NetHammer M141 & M141-VPN 路由器
硬件安装手册

港湾网络有限公司

E-MAIL：customer@harbournetworks.com

http://www.harbournetworks.com

版权所有，不得翻录。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

版权声明

© 港湾网络有限公司版权所有，并保留对本手册及本声明的最终解释权和修改权。

本手册的版权归港湾网络有限公司所有。未得到港湾网络有限公司的书面许可，任何人不得以任何方式或形式对本手册内的任何部分进行复制、摘录、备份、修改、传播、翻译成其它语言、将其全部或部分用于商业用途。

免责声明

本手册依据现有信息制作，其内容如有更改，恕不另行通知。港湾网络有限公司在编写该手册的时候已尽最大努力保证其内容准确可靠，但港湾网络有限公司不对本手册中的遗漏、不准确、或错误导致的损失和损害承担责任。

Users' Manual Copyright and Disclaimer

Copyright

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

The copyright of this document is owned by Harbour Networks Limited. Without the prior written permission obtained from Harbour Networks Limited, this documentation shall not in any form or by any means be reproduced, excerpted, stored in a retrieval system, modified, distributed, translated into other languages, in whole or in part applied for a commercial purpose.

Disclaimer

This document and the information contained herein is provided on an "AS IS" basis. Harbour Networks Limited may make improvements or changes in this documentation, at any time and without notice and as it sees fit. The information in this documentation was prepared by Harbour Networks Limited with reasonable care and is believed to be accurate. However, Harbour Networks Limited shall not assume responsibility for losses or damages resulting from any omissions, inaccuracies, or errors contained herein.

目 录

第 1 章 系统总体介绍.....9
1.1 整机硬件性能.....9
1.1.1 NetHammer M141 & M141-VPN 路由器外观.....9
1.1.2 NetHammer M141 & M141-VPN 路由器指示灯说明.....9
1.1.3 整机性能说明.....10
第 2 章 各功能模块说明.....11
2.1 1 口 E1 接口 模块（WIC-1E1）.....11
2.1.1 WIC-1E1 模块面板及指示灯定义.....11
2.1.2 内部拨码开关.....11
2.1.3 WIC-1E1 模块的连接电缆.....11
2.1.4 WIC-1E1 模块的接口属性.....11
2.2 1 口 ISDN BRI-S/T 接口模块（WIC-1BS）.....12
2.2.1 WIC-1BS 模块面板及指示灯定义.....12
2.2.2 WIC-1BS 模块的连接电缆.....12
2.2.3 WIC-1BS 模块的接口属性.....12
2.3 1 口 10Base-T 模块（WIC-1ETH）.....13
2.3.1 WIC-1ETH 模块面板及指示灯定义.....13
2.3.2 WIC-1ETH 模块的连接电缆.....13
2.3.3 WIC-1ETH 模块的接口属性.....13
2.4 2 口 10Base-T 模块（WIC-2ETH）.....13
2.4.1 WIC-2ETH 模块面板及指示灯定义.....13
2.4.2 WIC-2ETH 模块的连接电缆.....14
2.4.3 WIC-2ETH 模块的接口属性.....14
2.5 1 口同步/异步串口模块（WIC-1SA）.....14
2.5.1 WIC-1SA 模块面板及指示灯定义.....14
2.5.2 WIC-1SA 模块的连接电缆.....15
2.5.3 WIC-1SA 模块的接口属性.....15
2.6 2 口同步/异步串口模块（WIC-2SA）.....16
2.6.1 WIC-2SA 模块面板及指示灯定义.....16
2.6.2 WIC-2SA 模块的连接电缆.....16
2.6.3 WIC-2SA 模块的接口属性.....16
2.7 1 口模拟调制解调器模块（WIC-1AM）.....17
2.7.1 WIC-1AM 模块面板及指示灯定义.....17
2.7.2 WIC-1AM 模块的连接电缆.....18
2.7.3 WIC-1AM 模块的接口属性.....18
2.8 2 口模拟调制解调器模块（WIC-2AM）.....18
2.8.1 WIC-2AM 模块面板及指示灯定义.....18
2.8.2 WIC-2AM 模块的连接电缆.....19
2.8.3 WIC-2AM 模块的接口属性.....19

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

2.9 2 口 FXS 语音/传真（WIC-2FXS）.....19
2.9.1 WIC-2FXS 模块面板及指示灯定义.....19
2.9.2 WIC-2FXS 模块的连接电缆.....20
2.9.3 WIC-2FXS 模块的接口属性.....20
2.10 2 口 FXO 语音/传真（WIC-2FXO）.....20
2.10.1 WIC-2FXO 模块面板及指示灯定义.....20
2.10.2 WIC-2FXO 模块的连接电缆.....21
2.10.3 WIC-2FXO 模块的接口属性.....21
2.11 2 口 E&M 语音/传真（WIC-2E&M）.....21
2.11.1 WIC-2E&M 模块面板及指示灯定义.....21
2.11.2 WIC-2E&M 模块的连接电缆.....22
2.11.3 WIC-2E&M 模块的接口属性.....22
2.12 1 口 cE1 PRI 模块（WIC-1cE1）.....22
2.12.1 WIC-1cE1 模块面板及指示灯定义.....22
2.12.2 内部拨码开关.....22
2.12.3 WIC-1cE1 模块的连接电缆.....23
2.12.4 WIC-1cE1 模块的接口属性.....23
2.13 1 口 ADSL 模块（WIC-1ADSL）.....23
2.13.1 WIC-1ADSL 模块面板及指示灯定义.....23
2.13.2 WIC-1ADSL 模块的连接电缆.....24
2.13.3 WIC-1ADSL 模块的接口属性.....24
2.14 8 口异步串口模块（WIC-8AS）.....24
2.14.1 WIC-8AS 模块面板及指示灯定义.....24
2.14.2 WIC-8AS 模块的连接电缆.....24
2.14.3 WIC-8AS 模块的接口属性.....24
第 3 章 路由器的配置清单.....26
3.1 路由器的基本配置和附件.....26
3.2 可选模块及附件.....26
第 4 章 路由器的安装.....31
4.1 需要的工具和设备.....31
4.1.1 需要的工具.....31
4.1.2 连接用电缆.....31
4.1.3 需要的设备.....31
4.2 路由器的机械安装.....31
4.3 连接电源.....32
4.4 主控制板电缆的连接.....33
4.4.1 路由器 AUX 口的连接.....33
4.4.2 路由器配置口的连接.....33
4.5 地线连接.....33
第 5 章 功能模块的安装.....35
5.1 WIC-1ETH 模块的安装及接口电缆的连接.....35
5.1.1 WIC-1ETH 模块的安装.....35

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

5.1.2 WIC-1ETH 接口电缆的安装 35
5.2 WIC-1E1 模块的安装及接口电缆的连接 36
5.2.1 WIC-1E1 模块的安装 36
5.2.2 WIC-1E1 接口电缆的安装 36
5.3 WIC-2ETH 模块的安装及接口电缆的连接 36
5.3.1 WIC-2ETH 模块的安装 36
5.3.2 WIC-2ETH 接口电缆的安装 37
5.4 WIC-1SA 模块的安装及电缆的连接 37
5.4.1 WIC-1SA 模块安装准备 37
5.4.2 WIC-1SA 模块的安装 38
5.4.3 WIC-1SA 模块接口电缆的安装 39
5.5 WIC-2SA 模块的安装及接口电缆的连接 39
5.5.1 WIC-2SA 模块安装前的注意事项 39
5.5.2 WIC-2SA 模块的安装 40
5.5.3 WIC-2SA 接口电缆的安装 41
5.6 WIC-1BS 模块的安装及接口电缆的连接 41
5.6.1 WIC-1BS 模块的安装 41
5.6.2 WIC-1BS 接口电缆的安装 41
5.7 WIC-1AM 模块的安装及接口电缆的连接 42
5.7.1 WIC-1AM 模块的安装 42
5.7.2 WIC-1AM 接口电缆的安装 42
5.8 WIC-2AM 模块的安装 42
5.8.1 WIC-2AM 模块的安装 42
5.8.2 WIC-2AM 接口电缆的连接 42
5.9 WIC-2FXS 模块的安装及接口电缆的连接 43
5.9.1 WIC-2FXS 模块的安装 43
5.9.2 WIC-2FXS 接口电缆的安装 43
5.10 WIC-2FXO 模块的安装及接口电缆的连接 43
5.10.1 WIC-2FXO 模块的安装 43
5.10.2 WIC-2FXO 接口电缆的安装 43
5.11 WIC-2E&M 模块的安装及接口电缆的连接 44
5.11.1 WIC-2E&M 模块的安装 44
5.11.2 WIC-2E&M 接口电缆的安装 44
5.12 WIC-1cE1 模块的安装及接口电缆的连接 44
5.13 WIC-1ADSL 模块的安装及接口电缆的连接 44
5.13.1 WIC-1ADSL 模块的安装 44
5.13.2 WIC-1ADSL 接口电缆的安装 45
5.14 WIC-8AS 模块的安装及接口电缆的连接 45
5.14.1 WIC-8AS 模块的安装 45
5.14.2 WIC-8AS 接口电缆的安装 45
第 6 章 路由器的配置 46
6.1 路由器的基础配置 46

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

6.1.1 搭建配置环境.....46
6.1.2 命令行接口.....51
6.2 接口配置综述.....58
6.2.1 接口概述.....58
6.2.2 接口配置.....59
6.2.3 配置接口描述.....60
6.2.4 配置接口流量统计时间间隔.....60
6.2.5 配置接口带宽.....61
6.2.6 接口的关闭和启用.....61
6.2.7 接口的封装.....62
6.2.8 接口的状态.....63
6.2.9 接口的统计和监控.....63
6.3 配置以太网口.....65
6.3.1 以太网口支持协议.....65
6.3.2 以太网口配置命令.....65
6.3.3 以太网口配置步骤.....66
6.3.4 以太网口配置举例.....67
6.4 配置异步串口.....68
6.4.1 异步串口介绍.....68
6.4.2 异步串口配置命令.....68
6.4.3 异步串口配置步骤.....70
6.5 配置同步串口.....70
6.5.1 同步串口介绍.....70
6.5.2 同步串口配置步骤.....73
6.6 配置 ISDN BRI 接口.....74
6.6.1 ISDN 介绍.....74
6.6.2 ISDN BRI 口配置命令.....77
6.6.3 配置 ISDN BRI 前的准备工作.....77
6.6.4 ISDN BRI 配置任务列表.....77
6.6.5 ISDN BRI 配置举例.....78
6.7 配置 cE1/PRI 接口.....81
6.7.1 E1 线路与 cE1/PRI 接口.....81
6.7.2 cE1/PRI 接口配置任务列表.....82
6.7.3 cE1/PRI 接口的配置命令.....82
6.7.4 配置 channel-group 工作参数.....84
6.7.5 配置 pri-group 工作参数.....84
6.7.6 配置 E1 工作参数.....85
6.8 配置 X.25.....85
6.8.1 两台路由器简单地背靠背串口直连.....85
6.8.2 将路由器接入到 X.25 公共分组网中.....87
6.8.3 配置虚电路范围.....89
6.8.4 通过 X.25 PVC 传输 IP 数据报.....90

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

6.9 配置帧中继.....92
6.9.1 帧中继简介.....92
6.9.2 帧中继配置任务列表.....92
6.9.3 帧中继典型配置举例.....93
6.10 配置模拟调制解调器接口.....94
6.10.1 AM 接口介绍.....94
6.10.2 AM 接口相关配置命令.....95
6.10.3 AM 接口配置举例.....95
第 7 章 路由器的调试.....99
7.1 调试工具.....99
7.2 如何诊断网络故障.....99
7.2.1 诊断局域网口故障.....99
7.2.2 诊断同/异步广域网口故障.....100
7.2.3 诊断 cE1/PRI 接口故障.....102
7.2.4 诊断 ISDN 接口故障.....103
7.2.5 诊断 WIC-8AS 接口故障.....103
第 8 章 路由器的系统管理.....104
8.1 系统基本配置.....104
8.2 系统支持的存储介质和文件类型.....104
8.3 程序文件管理.....104
8.3.1 上电自检时升级主体软件和 BOOTROM 软件.....105
8.3.2 系统运行时升级主体软件和 BOOTROM 软件.....110
8.4 配置文件管理.....111
8.4.1 配置文件的内容及格式.....111
8.4.2 加载配置文件.....112
8.4.3 查看路由器的当前配置和初始配置.....112
8.4.4 修改和保存当前配置.....113
8.4.5 擦除存储介质中的配置文件.....113
8.5 TFTP 配置.....113
8.5.1 TFTP 简介.....113
8.5.2 TFTP 服务的配置.....114
第 9 章 路由器选配电缆说明.....116
9.1 以太网接口电缆.....116
9.2 控制台接口电缆（配置口电缆）.....116
9.3 备份口电缆.....117
9.4 同/异步串口电缆.....118
E1 G.703 电缆.....123
9.6 WIC-2SA 模块的转接电缆.....124
9.7 WIC-1BS 接口电缆.....126
9.8 WIC-2FXS 和 WIC-2FXO 接口电缆.....126
9.9 WIC-2E&M 接口电缆.....127
9.10 AM 接口电缆.....127

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

9.11 WIC-2SA 模块 V35 1 转 2 DTE 电缆.....127
9.12 WIC-2SA 模块 V24 1 转 2 DTE 电缆.....128
9.13 八异步串口电缆.....129

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

第1章　系统总体介绍

NetHammer M141 & M141-VPN 路由器是企业级、模块化、多功能路由器，主要应用于中小企业作为中心路由器和分支路由器，NetHammer M141 & M141-VPN 采用模块化结构、高性能处理器和总线技术，提供丰富的低速业务接口的支持。

NetHammer M141 & M141-VPN 提供 1 个 10/100Base-TX LAN 口，1 个备份口，1 个配置口，3 个接口卡扩展插槽。另外 NetHammer M141-VPN 还提供硬件加密功能。

1.1　整机硬件性能

1.1.1　NetHammer M141 & M141-VPN 路由器外观

前面板如下图所示

图 1-1　NetHammer M141 & M141-VPN 前面板

后面板如下图所示

图 1-2　NetHammer M141 & M141-VPN 后面板

1.1.2　NetHammer M141 & M141-VPN 路由器指示灯说明

POWER	系统电源指示灯，灯灭表示电源没有接通
SYSTEM	硬件系统运行指示灯，闪烁表示系统正常运行，否则为不正常
READY	模式正常指示灯，灯亮表示当前槽位模块工作正常，灯灭表示当前槽位模块工作不正常或当前槽位没有插模块
ACTIVE	闪烁表示当前槽位模块有数据收发，否则没有数据收发
SLOT1—3	表示相应的槽位位置

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

1.1.3 整机性能说明

项目	描述
插槽	3
可用接口模块种类	用户可根据需要选择配置，最多可配置 3 个接口模块，接口种类如下： 1 口 E1 接口模块 （WIC-1E1） 1 口 通道化 E1/PRI 兼容接口（WIC-1cE1） 1 口 ISDN BRI-S/T（WIC-1BS） 1 口 10Base-T 模块 （WIC-1ETH） 2 口 10Base-T 模块 （WIC-2ETH） 1 口同步/异步串口模块（WIC-1SA） 2 口同步/异步串口模块（WIC-2SA） 1 口 模拟 MODEM 接口卡(WIC-1AM) 2 口 模拟 MODEM 接口卡(WIC-2AM) 2 口 FXS 语音/传真（WIC-2FXS） 2 口 FXO 语音/传真 （WIC-2FXO） 2 口 E&M 语音/传真 （WIC-2E&M） 1 口 ADSL MODEM 模块（WIC-1ADSL） 8 口 异步串口模块（WIC-8AS）
处理器	高性能 POWERPC 处理器 50M
硬件加密	NetHammer M141-VPN 提供
BOOT ROM	512KB
SDRAM 配置	32MB
FLASH 配置	8MB
外形尺寸(长 X 宽 X 高)（mm）	442×300×43.6
输入电压	100-240VAC
电源最大功率	70W
电源频率	50Hz-60Hz
环境温度	0－40 度
环境湿度	10－90% 不结露

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

第2章　各功能模块说明

NetHammer M141 & M141-VPN 是采用模块化结构的路由器，提供三个插槽，目前可选用的模块有 14 种，模块的功能介绍如下。

2.1　1 口 E1 接口 模块（WIC-1E1）

WIC-1E1 模块的主要功能为：实现一路非通道化 E1 的数据流收发。

2.1.1　WIC-1E1 模块面板及指示灯定义

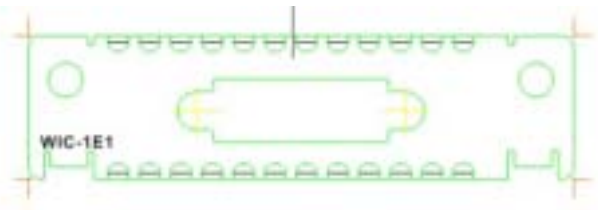


图 2-1　WIC-1E1 接口模块面板

指示灯由路由器前面板上的灯表示，定义也与前面定义相同。

2.1.2　内部拨码开关

本模块有一个 8 位的拨码开关，用来选择不同阻抗的电缆的匹配电阻。当 8 位全部为 ON 时，匹配 75 欧姆电缆；全部为 OFF 时，匹配 120 欧姆电缆。开关的缺省设置为 ON，表示用 75 欧姆匹配电阻。

2.1.3　WIC-1E1 模块的连接电缆

本模块有两种选配电缆，一种是一端为 DB15 连接器，另一端为 BNC 头，接 75 欧姆非平衡同轴电缆；另一种是一端为 DB15 连接器，另一端为 RJ-45 头，接 120 欧姆平衡双绞线。以上两种电缆为选配电缆，需要单独购买。

2.1.4　WIC-1E1 模块的接口属性

属性	描述
接头	DB15
接口数量	1
接口标准	G.703
电缆类型	75 欧姆非平衡同轴电缆（DB15 转 BNC）

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

	120 欧姆的平衡双绞线（DB15 转 RJ-45）
工作方式	E1
支持服务	X.25、Frame Relay
支持协议	IP、PPP、MP、HDLC、LAPB

2.2 1 口 ISDN BRI-S/T 接口模块（WIC-1BS）

WIC-1BS 模块 是 1 端口 ISDN BRI-S/T 口接口卡的简称，主要功能是完成一路 ISDN BRI-S/T 数据流的收发及处理。WIC-1BS 具有拨号和专线两种工作方式。

2.2.1 WIC-1BS 模块面板及指示灯定义

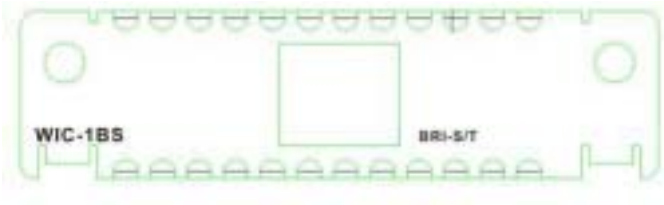


图 2-2 WIC-1BS 模块面板

指示灯由路由器前面板上的灯表示，定义也与前面定义相同。

2.2.2 WIC-1BS 模块的连接电缆

WIC-1BS 所使用的接口电缆为标准的 S/T 接口电缆，3、6 脚为发送端，4、5 脚为接收端，电缆两端为 RJ-45 水晶头。为必配电缆。

2.2.3 WIC-1BS 模块的接口属性

属性	描述
接头	RJ-45
接口数量	1
协议标准	符合 ITU-T I.430，Q.921，Q.931 标准
工作方式	· ISDN 拨号方式 · ISDN 专线方式
支持服务	· ISDN · ISDN 补充业务 · 多用户号码 · 子地址 · 备份
支持协议	· PPP over ISDN · MP

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

2.3 1 口 10Base-T 模块（WIC-1ETH）

WIC-1ETH 模块的主要功能为：提供一个 10M 以太网接口，可以用来连接局域网。它有半双工和全双工两种工作模式。

2.3.1 WIC-1ETH 模块面板及指示灯定义

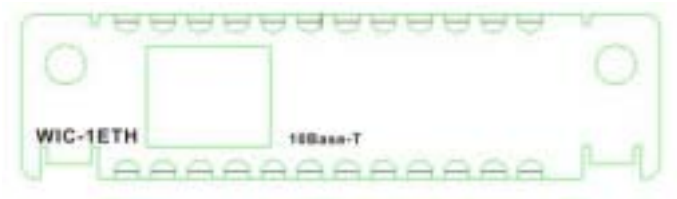


图 2-3 WIC-1ETH 模块面板

指示灯由路由器前面板上的灯表示，定义也与前面定义相同。

2.3.2 WIC-1ETH 模块的连接电缆

以太网电缆为 8 芯非屏蔽双绞线，电缆接头为 RJ-45 水晶头，可以插入模块的 RJ-45 插座。电缆为选配电缆，需要单独购买。

2.3.3 WIC-1ETH 模块的接口属性

属性	描述
接头	RJ-45
接口数量	1
支持帧格式	IEEE 802.3
支持网络协议	IP

2.4 2 口 10Base-T 模块（WIC-2ETH）

WIC-2ETH 模块的主要功能为：提供两个 10M 以太网接口，可以用来连接局域网。它有半双工和全双工两种工作模式。

2.4.1 WIC-2ETH 模块面板及指示灯定义

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

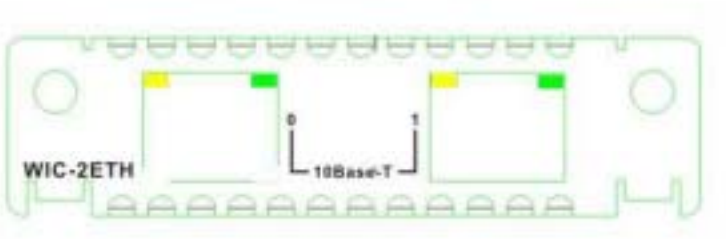


图 2-4　WIC-2ETH 模块面板

其中各指示灯定义为：

左边绿灯	灯灭表示链路未连接，灯亮表示链路已经连接
右边黄灯	灯闪烁表示正在进行数据收发，否则没有数据收发
0－1	相应的端口号

2.4.2　WIC-2ETH 模块的连接电缆

以太网电缆为 8 芯非屏蔽双绞线，电缆接头为 RJ-45 水晶头，可以插入模块的 RJ-45 插座。电缆为选配电缆，需要单独购买。

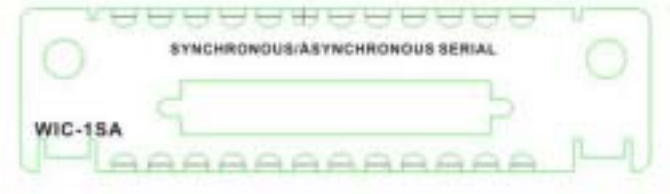
2.4.3　WIC-2ETH 模块的接口属性

属性	描述
接头	RJ-45
接口数量	2
支持帧格式	・IEEE 802.3
支持网络协议	・IP

2.5　1 口同步/异步串口模块（WIC-1SA）

WIC-1SA 模块的主要功能为：支持同步和异步两种工作方式，主要是完成同/异步串行数据流的收发和处理。根据实际应用情况，同步串口可以有 DTE/DCE 两种工作模式。

2.5.1　WIC-1SA 模块面板及指示灯定义



© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

图 2-5　WIC-1SA 模块面板

指示灯由路由器前面板上的灯表示，定义也与前面定义相同。

2.5.2　WIC-1SA 模块的连接电缆

在连接 WIC-1SA 的接口时，要先确定对端设备提供的接口类型，根据对端接口类型的不同，有四种可选配电缆。这四种电缆连接路由器的一端都是 DB50 连接器，而另一端随电缆类型的不同而不同，四种电缆类型如下：

- V.35 DCE 电缆
- V.35 DTE 电缆
- V.24 DCE 电缆
- V.24 DTE 电缆

以上四种电缆是选配电缆，用户在购买 WIC-1SA 模块时必须要选择好，否则不附带这些电缆。

2.5.3　WIC-1SA 模块的接口属性

属性	描述		
	同步		异步
接头	DB50		
接口标准及工作方式	V.35	V.24	EIA/TIA-232
	DTE、 DCE	DTE、 DCE	
最小波特率 bps	1200	1200	300
最大波特率 bps	2.048M	64k	115.2k
支持服务	X.25		Modem 拨号
	Frame Relay		备份
支持协议	PPP MP LAPB HDLC SDLC		PPP SLIP MP

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

2.6 2 口同步/异步串口模块（WIC-2SA）

WIC-2SA 模块的主要功能为：完成两路同步/异步串行数据流的收发及处理，根据实际应用情况，同步串口可以有 DTE/DCE 两种工作模式。

2.6.1 WIC-2SA 模块面板及指示灯定义

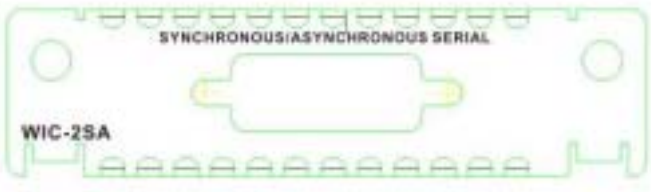


图 2-6 WIC-2SA 模块面板

指示灯由路由器前面板上的灯表示，定义也与前面定义相同。

2.6.2 WIC-2SA 模块的连接电缆

随机附送一条“ 1 转 2 ”电缆，一端为 DB60 接口，一端为 DB50 接口，在连接 WIC-2SA 模块接口之前，要先确定一下线路的特性。与一条“ 1 转 2 ” DB50 端口相连的电缆中有四种电缆可以选择，在网络端分别为：

- V.35 DCE电缆
- V.35 DTE电缆
- V.24 DCE电缆
- V.24 DTE电缆

以上四种电缆是选配电缆，用户在购买 WIC-2SA 模块时必须要选择好，否则不附带这些电缆。

2.6.3 WIC-2SA 模块的接口属性

属性	描述	
	同步	异步
接头	DB60	

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

接口标准及工作方式	V.35	V.24	EIA/TIA-232
	DTE、 DCE	DTE、 DCE	
最小波特率 bps	1200	1200	300
最大波特率 bps	2.048M	64k	115.2k
支持服务	X.25		Modem 拨号
	Frame Relay		备份
支持协议	PPP MP LAPB HDLC SDLC		PPP SLIP MP

2.7 1 口模拟调制解调器模块（WIC-1AM）

相当于把异步串口和外置模拟 MODEM 集成到同一个板卡上，允许 1 路远程模拟 MODEM 用户直接接入路由器，主要功能如下：

- 支持速率为56Kbps；
- 振铃检测、摘机、保护等功能；
- 实现对模拟信号的接入和处理，并将处理后的数据通过串口送到路由器的主机；或者将主机送来的数据经过处理后通过电话线接口送到PSTN。

2.7.1 WIC-1AM 模块面板及指示灯定义

WIC-1AM 模块面板示意图如下：

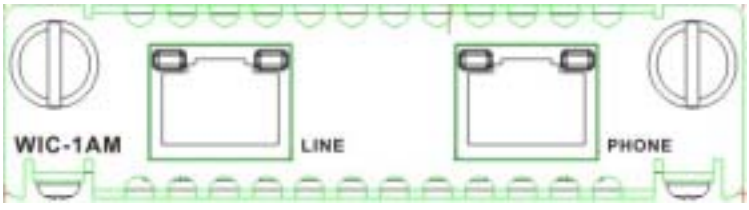


图 2-7 WIC-1AM 模块面板示意图

黄灯	常亮：表示链路建立 灭： 表示链路空闲
绿灯	闪烁：表示链路正在进行数据收发 灭： 表示链路空闲

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

2.7.2 WIC-1AM 模块的连接电缆

WIC-1AM 模块所使用的接口电缆为普通电话线，电缆两端都为 RJ-11 插头。随机附送一根电话线。

2.7.3 WIC-1AM 模块的接口属性

属性	描述
接头	带灯 RJ-45
接口数量	2（一个为 LINE 接口，一个为 PHONE 接口）
电缆类型	电话线
最大速率	56Kbps
支持协议	ITU-T V.90，K56flex，K56Plus，V.34（33.6kbps），V.32bis，V.32，V.22bis，V.22，V.23，V.21，Bell 212A and Bell 103
支持网络协议	· IP · IPX
提供服务	MODEM 拨号

2.8 2 口模拟调制解调器模块（WIC-2AM）

WIC-2AM 是两端口模拟调制解调器（Analog Modem）接口卡的简称。 WIC-2AM 相当于把异步串口和外置模拟 MODEM 集成到同一个板卡上，允许 2 路远程模拟 MODEM 用户直接接入路由器，主要功能如下：

- 支持速率为56Kbps；
- 振铃检测、摘机、保护等功能；
- 实现对模拟信号的接入和处理，并将处理后的数据通过串口送到路由器的主机；或者将主机送来的数据经过处理后通过电话线接口送到PSTN。

2.8.1 WIC-2AM 模块面板及指示灯定义

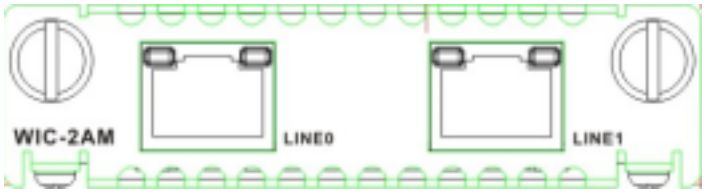


图 2-8 WIC-2AM 模块面板示意图

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

黄灯	常亮：表示链路建立 灭： 表示链路空闲
绿灯	闪烁：表示链路正在进行数据收发 灭： 表示链路空闲

2.8.2 WIC-2AM 模块的连接电缆

WIC-2AM 模块所使用的接口电缆为普通电话线，电缆两端都为 RJ-11 插头。电缆为选配电缆，需要单独购买。

2.8.3 WIC-2AM 模块的接口属性

属性	描述
接头	带灯 RJ-45
接口数量	2（两个都为 LINE 接口）
电缆类型	电话线
最大速率	56Kbps
支持协议	ITU-T V.90，K56flex，K56Plus，V.34（33.6kbps），V.32bis，V.32，V.22bis，V.22，V.23，V.21，Bell 212A and Bell 103
支持网络协议	・IP ・IPX
提供服务	MODEM 拨号

2.9 2 口 FXS 语音/传真（WIC-2FXS）

WIC-2FXS 模块的主要功能为：完成二路模拟语音信号用户端的接入和处理，实现语音信号在数据通信网络上的传输。

2.9.1 WIC-2FXS 模块面板及指示灯定义

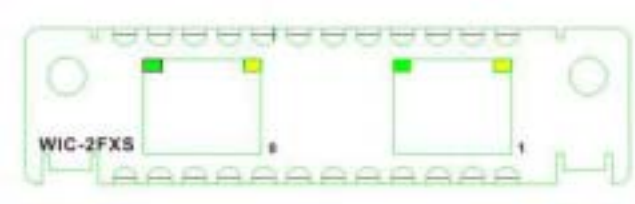


图 2-9 WIC-2FXS 模块面板

其中各指示灯定义为：

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

左边绿灯	灯灭表示连接的电话未摘机，灯亮表示连接的电话已摘机。
右边黄灯	灯亮表示连接的电话正在进行通话，否则连接的电话未进行通话。
0－1	相应的端口号。

2.9.2 WIC-2FXS 模块的连接电缆

WIC-2FXS 模块对外的接口为标准的 RJ-45 接口，其连接电缆的两端是 RJ-11 水晶头，接普通的模拟话机。使用了 RJ-11 中的 3、4 脚（对应 RJ-45 插座的 4、5 脚），其中 3 脚为 TIP 端，4 脚为 RING 端。该种电缆为必配电缆。

2.9.3 WIC-2FXS 模块的接口属性

属性	描述
接头	RJ-45
接口数量	2
协议标准	· 符合 ITU Q.512 · 过压和过流保护符合 ITU K.20 · 支持来电显示 · 支持传真和数据传输
拨号方式	支持 DTMF 方式，符合 GB3378。

2.10 2 口 FXO 语音/传真（WIC-2FXO）

WIC-2FXO 模块的主要功能为：完成二路模拟语音信号交换机中继端的接入和处理，实现语音信号在数据通信网络上的传输。

2.10.1 WIC-2FXO 模块面板及指示灯定义

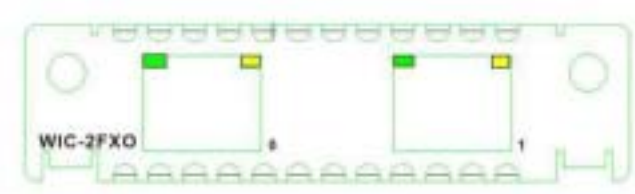


图 2－10 WIC-2FXO 模块面板

其中各指示灯定义为：

左边绿灯	灯灭表示当前端口未摘机，灯亮表示当前端口摘机。
右边黄灯	灯闪烁亮表示当前端口正在通话状态中，否则当前端口不在通话状态中。
0－1	相应的端口号。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

2.10.2 WIC-2FXO 模块的连接电缆

WIC-2FXO 模块对外的接口为标准的 RJ-45 接口，其连接电缆的两端为 RJ-11 水晶头，接交换机的用户线，也就是外线。使用了 RJ-11 中的 3、4 脚（对应 RJ-45 插座的 4、5 脚），其中 3 脚为 TIP 端，4 脚为 RING 端。该种电缆为选配电缆，需要单独购买。

2.10.3 WIC-2FXO 模块的接口属性

属性	描述
接头	RJ-45
接口数量	2
协议标准	·符合 ITU　Q.512 ·过压和过流保护符合　ITU K.20 ·支持来电显示 ·支持传真和数据传输
拨号方式	支持 DTMF 方式，符合 GB3378

2.11　2 口 E&M 语音/传真（WIC-2E&M）

WIC-2E&M 模块的主要功能为：完成二路模拟语音信号交换机 E&M 中继端的接入和处理，实现语音信号在数据通信网络上的传输。

2.11.1 WIC-2E&M 模块面板及指示灯定义

图 2-11 WIC-2E&M 模块面板

其中各指示灯定义为：

左边绿灯	灯灭表示当前端口未摘机，灯亮表示当前端口已摘机。
右边黄灯	灯闪亮烁表示当前端口处于通话状态中，否则端口未处于通话状态中。
0－1	相应的端口号。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

2.11.2 WIC-2E&M 模块的连接电缆

WIC-2E&M 模块对外的接口为标准的 RJ-45 接口，其连接电缆的两端为 RJ-45 水晶头，接交换机的 E&M 口。由于各种交换机上的 E&M 连线方式不同，所以该种电缆需要现场制作。

2.11.3 WIC-2E&M 模块的接口属性

属性	描述
接头	RJ-45
接口数量	2
协议标准	· 支持 2 线和 4 线,5 类和 2 类协议 · 过压和过流保护符合　ITU K.20 · 支持来电显示 · 支持传真和数据传输
拨号方式	支持 DTMF 方式，符合 GB3378。

2.12　1 口 cE1 PRI 模块（WIC-1cE1）

WIC-1cE1 模块的主要功能为：实现一路 E1 的数据流收发，并且可以配置成 cE1 和 ISDN PRI 的功能。

2.12.1 WIC-1cE1 模块面板及指示灯定义

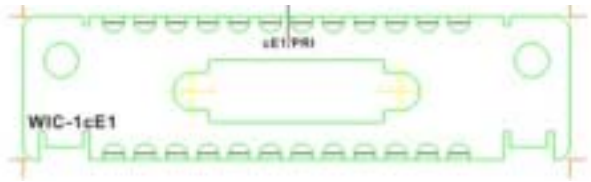


图 2-13 WIC-1cE1 模块面板

指示灯由路由器前面板上的灯表示，定义也与前面定义相同。

2.12.2 内部拨码开关

本模块有一个 8 位的拨码开关，用来选择不同阻抗的电缆的匹配电阻。当 8 位全部为 ON 时，匹配 75 欧姆电缆；全部为 OFF 时，匹配 120 欧姆电缆。开关的缺省设置为 ON，表示用 75 欧姆匹配电阻。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

2.12.3 WIC-1cE1 模块的连接电缆

本模块有两种选配电缆，一种是一端为 DB15 连接器，另一端为 BNC 头，接 75 欧姆非平衡同轴电缆；另一种一端为 DB15 连接器，另一端为 RJ-45 头，接 120 欧姆平衡双绞线。以上两种电缆为选配电缆，需要单独购买。

2.12.4 WIC-1cE1 模块的接口属性

属性	描述
接头	DB15
接口数量	1
接口标准	G.703
电缆类型	75 欧姆非平衡同轴电缆（DB15 转 BNC） 120 欧姆的平衡双绞线（DB15 转 RJ-45）
工作方式	E1、cE1、ISDN　PRI
支持服务	X.25、Frame Relay、ISDN
支持协议	IP、PPP、MP、HDLC、LAPB、Q.921、Q.931

2.13　1 口 ADSL 模块（WIC-1ADSL）

WIC-1ADSL 模块的主要功能为：提供 ADSL 专线上网，是目前比较流行的宽带接入 Internet 的方式。

2.13.1 WIC-1ADSL 模块面板及指示灯定义

图 2-14 WIC-1ADSL 模块面板

POWETR 灯	亮：表示电源连接正常 灭：表示电源未接通
LINK 灯	慢闪：表示没有检测到 ADSL 线路 快闪：表示正在与局端进行线路协商 亮：表示与局端线路协商成功
ACTIVE 灯	闪烁：表示 ADSL 专线在进行数据传输 灭：表示 ADSL 专线上没有数据传输

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

ALARM 灯	亮：表示模块板出现系统故障 灭：表示模块板正常

2.13.2 WIC-1ADSL 模块的连接电缆

WIC-1ADSL 模块采用双 RJ-11 接口，其中，LINE 端口连接 ADSL 专线，PHONE 端口使用电话线连接电话。

2.13.3 WIC-1ADSL 模块的接口属性

属性	描述
接头	双 RJ-11
接口数量	1
支持网络协议	IP

2.14 8 口异步串口模块（WIC-8AS）

WIC-8AS 模块的主要功能是完成八端口异步接口的数据流的收发和处理，每路的最高速率达到 115.2K，支持哑终端和异步专线，另外异步串口可作为中小型 ISP 的拨号接入服务器，也可以通过异步拨号线，互连 8 个低速局域网。WIC-8AS 模块带有“1 到 8”转接电缆，DB68 的一端与 WIC-8AS 模块相连，DB9/25 的一端与网络相连。

2.14.1 WIC-8AS 模块面板及指示灯定义

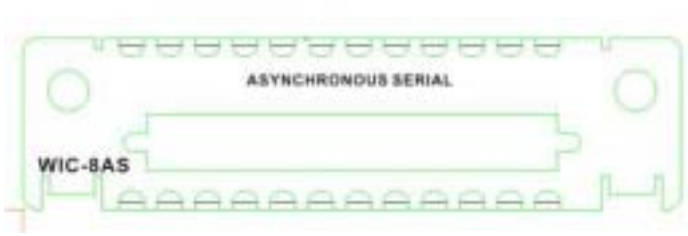


图 2-15 WIC-8AS 模块面板

指示灯由路由器前面板上的灯表示，定义也与前面定义相同。

2.14.2 WIC-8AS 模块的连接电缆

WIC-8AS 模块的连接电缆为 8 异步串口电缆，其一端为 68 芯的电缆连接器，另一端为 8 个 DB25/DB9 端口连接器，此电缆为 8 端口异步接口模块的选配电缆。

2.14.3 WIC-8AS 模块的接口属性

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

属性	描述
接头	DB68
接口标准和工作方式	EIA/TIA232
最小波特率（bps）	300
最大波特率（bps）	115.2K
支持服务	MODEM 拨号、备份

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

第3章　路由器的配置清单

3.1　路由器的基本配置和附件

项目	名称	数量	说明
1	NetHammer M141 & M141-VPN 主机	1 台	路由器主机
2	电源线	1 根	220V/10A
3	配置口电缆	1 根	3 米
4	备份口电缆	1 根	3 米
5	以太网线	1 根	5 米
6	技术资料	1 套	安装手册、光盘
7	产品包装	1 套	包括泡沫防震材料和外包装箱，塑料袋等
8	机箱接地线	1 根	5 米

3.2　可选模块及附件

表 3-1　NetHammer M141 & M141-VPN 各模块的最大配置数量

产品型号	NetHammer M141 & M141-VPN
WIC-1ETH	2（只可插在 SLOT1、SLOT2）
WIC-1E1	2（只可插在 SLOT1、SLOT2）
WIC-1cE1	2（只可插在 SLOT1、SLOT2）
WIC-2ETH	2（只可插在 SLOT1、SLOT2）
WIC-1BS	2（只可插在 SLOT1、SLOT2）
WIC-1SA	2（只可插在 SLOT1、SLOT2）
WIC-2SA	2（只可插在 SLOT1、SLOT2）
WIC-2FXS	3
WIC-2FXO	3
WIC-2E&M	3
WIC-1AM	2（只可插在 SLOT1、SLOT2）
WIC-2AM	2（只可插在 SLOT1、SLOT2）

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

WIC-1ADSL	2（只可插在 SLOT1、SLOT2）
WIC-8AS	3

表 3-2　一端口 10M 以太网模块（WIC-1ETH）及附件

项目	名称	数量	说明
1	WIC-1ETH 模块	1	10M 以太网双绞线接口模块
2	以太网线	1 根	选配电缆，8 芯非屏蔽双绞线，5 米

表 3-3　二端口 10M 以太网模块（WIC-2ETH）及附件

项目	名称	数量	说明
1	WIC-2ETH 模块	1	二端口 10M 以太网双绞线接口模块
2	以太网线	2 根	选配电缆，8 芯非屏蔽双绞线，5 米

表 3-4　一端口同/异步串行模块（WIC-1SA）及附件

项目	名称	数量	说明
1	WIC-1SA 模块	1	一端口同/异步串行模块
2	V.35 DCE 电缆	0-1 根	选配
3	V.35 DTE 电缆	0-1 根	选配
4	EIA-232/V.24 DTE 电缆	0-1 根	选配
5	EIA-232/V.24 DCE 电缆	0-1 根	选配

表 3-5　二端口同/异步串行模块（WIC-2SA）及附件

项目	名称	数量	说明
1	WIC-2SA 模块	1	二端口同/异步串行模块
2	1－2 同/异步串行转接电缆	1 根	必配电缆，用于连接同/异步串行模块和

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

			V.24、V.35 等标准电缆。
3	V.35 DCE 电缆	0-2 根	选配
4	V.35 DTE 电缆	0-2 根	选配
5	EIA-232/V.24 DTE 电缆	0-2 根	选配
6	EIA-232/V.24 DCE 电缆	0-2 根	选配
7	1 转 2 V35 DTE 电缆	0-1 根	选配
8	1 转 2 V24 DTE 电缆	0-1 根	选配

表 3-6 一端口通道化 E1/PRI 兼容接口模块（WIC-1cE1）及附件

项目	名称	数量	说明
1	WIC-1cE1 模块	1	一端口通道化 E1/PRI 兼容接口模块
2	75 欧姆 cE1/PRI 接口电缆	0－1 根	选配电缆
3	120 欧姆 cE1/PRI 接口电缆	0－1 根	选配电缆

表 3-7 一端口 ISDN BRI-S/T 模块（WIC-1BS）及附件

项目	名称	数量	说明
1	WIC-1BS 模块	1	一端口 ISDN BRI-S/T 接口模块
2	NT1	0－1 个	选配
3	ISDN BRI 电缆	1 根	必配电缆

表 3-8 二端口模拟语音用户接口模块（WIC-2FXS）及附件

项目	名称	数量	说明
1	WIC-2FXS 模块	1	二端口模拟语音用户接口模块
2	电话线	2 根	必配电缆

表 3-9 二端口模拟语音环路中继接口模块（WIC-2FXO）及附件

项目	名称	数量	说明
1	WIC-2FXO 模块	1	二端口模拟语音环路中继接口模块

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

2	电话线	0－2 根	选配电缆

表 3-10　二端口模拟语音 E&M 中继接口模块（WIC-2E&M）及附件

项目	名称	数量	说明
1	WIC-2E&M 模块	1	二端口模拟语音 E&M 中继接口模块

表 3-11　一端口模拟 MODEM 接口模块（WIC-1AM）及附件

项目	名称	数量	说明
1	WIC-1AM 模块	1	一端口模拟 MODEM 接口模块
2	电话线	1 根	必配电缆

表 3-12　二端口模拟 MODEM 接口模块（WIC-2AM）及附件

项目	名称	数量	说明
1	WIC-2AM 模块	1	二端口模拟 MODEM 接口模块
2	电话线	2 根	选配电缆

表 3-13 一端口 E1 接口模块（WIC-1E1）及附件

项目	名称	数量	说明
1	WIC-1E1 模块	1	一端口 E1 接口模块
2	75 欧姆 cE1/PRI 接口电缆	0－1 根	选配电缆
3	120 欧姆 cE1/PRI 接口电缆	0－1 根	选配电缆

表 3-14 一端口 ADSL　MODEM 接口模块（WIC-1ADSL）及附件

项目	名称	数量	说明
1	WIC-1ADSL 模块	1	1 端口 ADSL　MODEM 接口模块
2	电话线	0－1 根	选配电缆

表 3-15 八端口异步串行模块（WIC-8AS）及附件

项目	名称	数量	说明
1	WIC-8AS 模块	1	八端口异步串行模块
2	八异步串口电缆	0－1 根	选配电缆

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

第4章　路由器的安装

4.1　需要的工具和设备

4.1.1　需要的工具

- 十字镙丝刀
- 一字镙丝刀
- 防静电手腕

4.1.2　连接用电缆

- 配置口电缆
- 备份口电缆
- 以太网线（一根）
- 各选配模块的接口电缆（比如：WIC-2SA模块须带有WIC-2SA转接电缆）

4.1.3　需要的设备

- 以太网10 Base-T HUB
- CSU/DSU或其它DCE设备
- Modem
- 配置终端（可以是普通PC机）
- 与选配模块相关的设备（如：选择WIC-8AS，必须准备Modem）

4.2　路由器的机械安装

路由器 NetHammer M141 & M141-VPN 的尺寸是按照 19”标准机柜设计的，大小为：长 X 宽 X 高＝442mm×300mm×43.6mm，安装过程为：

1．将固定角铁用镙钉固定在路由器的前面板或后面板。

2．把路由器放置在机柜的一个空槽位上，使之两端与固定导槽间距适当。

3．用镙钉将固定角铁固定在机柜两端固定导槽上。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

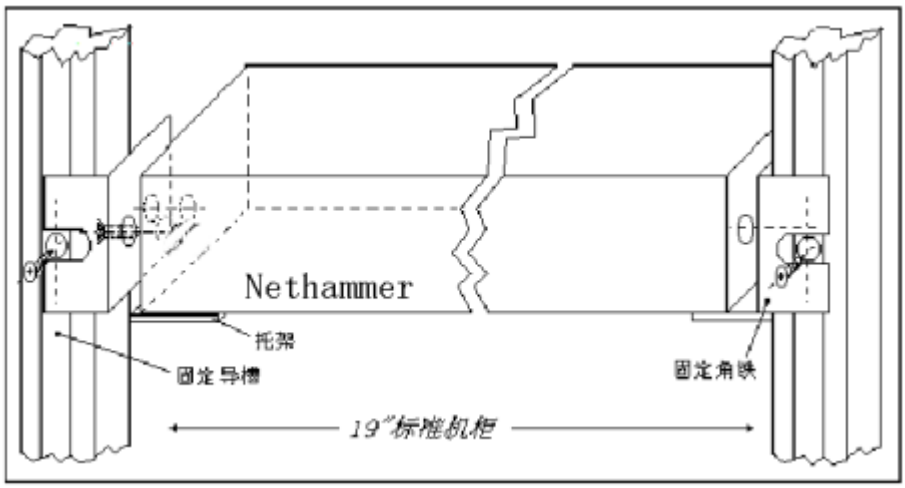


图 4-1　路由器 NetHammer M141 & M141-VPN 机械安装示意图

注意：很多情况下，用户不具备 19"标准机柜，这时只需将路由器放置在干净的桌面上，两端留出 10mm 的散热空间，同时不要在上面放置重物。

4.3　连接电源

路由器 NetHammer M141 & M141-VPN 的电源要求为：输入电压：100-240VAC，50Hz-60Hz。最大功率：70W。建议用有中性点接头的电源插座，电源的中性点要可靠接地。请遵循以下步骤连接并接通电源：

1．　确定路由器的电源开关置于 OFF 位置后，用电源线将路由器连接到电源插座上。

2．　将电源开关拨到 ON 位置。

3．　检查路由器前面板的电源指示灯是否变亮，如未变亮，重复 1、2 步骤。

注意：

1.如反复上述步骤电源指示灯仍未变亮，请与代理商联系。

2.请不要带电插拔电缆。

3.请不要擅自打开路由器后盖，路由器如出现故障，请与代理商联系。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

4.4 主控制板电缆的连接

4.4.1 路由器 AUX 口的连接

请按照以下步骤连接 AUX 口：

1. 请将备份口电缆的 RJ-45 一端插入路由器的 AUX 口。

2. 请将电缆的 DB25 一端连接到模拟 MODEM 的串口。

注意：请认准接口上的标识，以免误插入其它接口。

4.4.2 路由器配置口的连接

路由器 NetHammer M141 & M141-VPN 提供了一个 EIA/TIA-232 异步串行配置口，通过这个接口用户可通过两种方式对路由器进行配置。

1. 可通过具有 RS232 接口的字符终端（通常是一台普通的 PC 机）对路由器进行配置。在确定一方是不带电的情况下，用配置电缆将字符终端的 RS232 接口与路由器的配置口相连。

2. 利用两台 MODEM 对路由器进行远端配置。

注意：请认准接口上的标识，以免误插入其它接口。

4.5 地线连接

路由器 NetHammer M141 & M141-VPN 地线的正常连接是路由器防雷、防干扰的首要保障，要求用户必须正确接好地线。

机壳地（即保护地）必须良好接大地，以使感应电、泄露电能够安全流入大地，并提高整机的抗电磁干扰能力，对于外部网络连线，如：E1 接口、PSTN 等连线串入的雷击高压，也由此地线提供保护。

机壳接地点位于机箱后面交流电源及开关附近，如下图所示。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

图 4-2　机壳接大地点

请用一根粗导线将该点与大地连接起来，要求接地电阻不大于 5 欧姆。如果路由器是安装在 19’’标准机柜上，则同样要求 19’’标准机柜要接大地。

警告：

1．路由器正常工作时必须良好接地，否则路由器可能无法可靠防雷，从而可能造成路由器和对端连接设备的损坏。

2．用户使用的交流市电插头的中心线有时是接到电网的中性线上，而不是真实的大地。因此不要把该线做为地线连到路由器的机壳上。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

第5章　功能模块的安装

本章主要介绍路由器 NetHammer M141 & M141-VPN 的功能模块的安装及电缆的连接。

注意：所有功能模块都不支持带电插拔，为避免功能模块的损坏，请务必在功能模块插拔前关闭路由器的电源，断开模块的网络连线；连接时请认准接口上的标识，以免误插入其它接口，导致模块或路由器主机的损坏。

5.1　WIC-1ETH 模块的安装及接口电缆的连接

5.1.1　WIC-1ETH 模块的安装

WIC-1ETH 模块按下述步骤安装：

第一步：戴上防静电手套或防静电手腕，关闭路由器的电源，从路由器后面板去掉路由器所有的网络连线。

第二步：使用一个一字螺丝刀，卸掉要安装 WIC-1ETH 模块槽位的空挡板或已有的模块，收好，以备后用。

第三步：沿路由器槽位内部的滑道轻轻将 WIC-1ETH 模块推入，直到紧紧固定到路由器内部背板的插槽上。

第四步：用一字螺丝刀固定模块两边的固定螺丝。

5.1.2　WIC-1ETH 接口电缆的安装

请按下述步骤连接以太网口：

第一步：将以太网线的一端插入 WIC-1ETH 模块的以太网接口。

第二步：将以太网线的另一端插入集线器（HUB）或以太网交换机。

第三步：上电后检查路由器前面板上对应槽位的指示灯，灯亮表示模块自检通过，可以正常工作；灯灭表示模块自检不通过，请与当地代理商联系。

第四步：上电后检查 WIC-1ETH 模块面板指示灯状态，LINK 灯亮表示线路已接通，灯灭表示线路没接通，请检查线路。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

5.2 WIC-1E1 模块的安装及接口电缆的连接

5.2.1 WIC-1E1 模块的安装

WIC-1E1 模块按下述步骤安装：

第一步：带上防静电手套（或防静电手腕），关掉路由器电源，拔掉路由器上所有的网络连接线。

第二步：用一把一字螺丝刀，卸下要安装模块位置的挡板，请用户将卸下的挡板自己保存，以便以后使用。

第三步：由于 E1 模块有两种可选的连接电缆，即：75 欧姆非平衡同轴线和 120 欧姆平衡双绞线，请确定您使用的 E1 模块将连接何种电缆，并确认拨码开关设置正确。

第四步：沿滑道将模块轻轻推入直到模块插紧在背板上为止。

第五步：用一字螺丝刀将固定螺丝拧紧。

5.2.2 WIC-1E1 接口电缆的安装

第一步：将电缆一端的 DB15 插头插入模块上的插座并拧紧固定螺丝。

第二步：将电缆另一端与网络接口相连。如果是 RJ-45，可直接相连。如果是 BNC 头，将标有 TX 和 RX 的电缆互相连接，同种类型不能相连。

第三步：上电后，检查指示灯。LINK 灯亮表示线路连通，ACTIVE 闪烁表示有数据收发。如果指示灯不正常请检查设备及线路或与当地代理商联系。

5.3 WIC-2ETH 模块的安装及接口电缆的连接

5.3.1 WIC-2ETH 模块的安装

第一步：带上防静电手套（或防静电手腕），关掉路由器电源，拔掉路由器上所有的网络连接线。

第二步：用一把一字螺丝刀，卸下要安装模块位置的挡板，请用户将卸下的挡板自己保存，以便以后使用

第三步：沿路由器槽位内部的滑道轻轻将 WIC-2ETH 模块推入，直到紧紧固定到路由器内部背板的插槽上。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

第四步：用一字螺丝刀固定模块两边的固定螺丝。

5.3.2 WIC-2ETH 接口电缆的安装

请按下述步骤连接以太网口：

第一步：将以太网线的一端插入 WIC-2ETH 模块的以太网接口。

第二步：将以太网线的另一端插入集线器（HUB）或以太网交换机。

第三步：上电后检查路由器前面板上对应槽位的指示灯，灯亮表示模块自检通过，可以正常工作；灯灭表示模块自检不通过，请与当地代理商联系。

第四步：上电后检查 WIC-2ETH 模块面板指示灯状态，LINK 灯亮表示线路已接通，灯灭表示线路没接通，请检查线路。

5.4 WIC-1SA 模块的安装及电缆的连接

5.4.1 WIC-1SA 模块安装准备

连接同/异步串口前，需要先确定以下两点：

- 和同/异步串口相连的设备类型，如：同/异步，DCE/DTE 等。
- 接入设备所要求的信号标准、波特率及同步时钟等。

1．DTE，DCE 介绍

同/异步串口一般外接 MODEM 或 TA 适配器，用作拨号口，只需选择合适的波特率即可。同步串口可以工作在 DTE 和 DCE，由 DCE 设备侧提供同步时钟和指定数据速率。路由器一般作为 DTE 侧设备用。下表是一般的设备类型。

表 5-1 典型的 DTE 和 DCE 设备

设备类型	接口类型	典型设备
DTE	针式	PC 机，路由器
DCE	孔式	MODEM，复用器，CSU/DSU

2．速率和传输距离

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

同/异步串口在不同的工作方式下所支持的电气信号标准和波特率有所不同，要据实际情况选择相应的电缆。信号的最大传输距离和设置的波特率与所用的电缆有关，具体数值参见下表：

表 5-2 EIA/TIA-232 电缆的速率和传输距离

波特率（bps）	最大传输距离（米）
2400	60
4800	60
9600	30
19200	30
38400	20
64000	20
115200	10

表 5-3 V.35 电缆的传输速率和传输距离

波特率（bps）	最大传输距离（米）
2400	1250
4800	625
9600	312
19200	156
38400	78
56000	60
64000	50
2048000	30

5.4.2 WIC-1SA 模块的安装

WIC-1SA 模块按下述步骤安装：

第一步：戴上防静电手套或防静电手腕，关闭路由器的电源，从路由器后面板去掉路由器所有的网络连线。

第二步：使用一个一字螺丝刀，卸掉要安装 WIC-1SA 模块槽位的空挡板或已有的模块，收好，以备后用。

第三步：沿路由器槽位内部的滑道轻轻将 WIC-1SA 模块推入，直到紧紧固定到路由器内部的插槽上。

第四步：用一字螺丝刀固定模块两边的固定螺丝。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

5.4.3 WIC-1SA 模块接口电缆的安装

请按下述步骤连接两口同/异步串口模块的连接电缆：

第一步：将 WIC-1SA 模块的连接电缆 DB50 一端插入 WIC-1SA 模块的 DB50 接口，拧紧电缆固定旋钮。

第二步：将 WIC-1SA 模块同/异步串口电缆另一端连接到以下设备：

若广域网是 DDN 线路，将选购的同/异步串口电缆（V.35 电缆）连接到数字 MODEM 的 V.35 接口。若广域网是拨号线路，将选购的同/异步串口电缆（V.24 电缆）连接到模拟 MODEM 的串口。

5.5 WIC-2SA 模块的安装及接口电缆的连接

5.5.1 WIC-2SA 模块安装前的注意事项

连接同/异步串口前，需要先确定以下两点：

- 和同/异步串口相连的设备类型，如：同/异步，DCE/DTE 等。
- 接入设备所要求的信号标准、波特率及同步时钟等。

1． DTE 和 DCE 介绍

同/异步串口一般外接 MODEM 或 TA 适配器，用作拨号口，只需选择合适的波特率即可。同步串口可以工作在 DTE 和 DCE，由 DCE 设备侧提供同步时钟和指定数据速率。路由器一般作为 DTE 侧设备用。下表是一般的设备类型。

表 5-4 典型的 DTE 和 DCE 设备

设备类型	接口类型	典型设备
DTE	针式	PC 机，路由器
DCE	孔式	MODEM，复用器，CSU/DSU

2．速率和传输距离

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

同/异步串口在不同的工作方式下所支持的电气信号标准和波特率有所不同，要据实际情况选择相应的电缆。信号的最大传输距离和设置的波特率与所用的电缆有关，具体数值参见下表：

表 5-5　EIA/TIA-232 电缆的速率和传输距离

波特率（bps）	最大传输距离（米）
2400	60
4800	60
9600	30
19200	30
38400	20
64000	20
115200	10

表 5-6　V.35 电缆的传输速率和传输距离

波特率（bps）	最大传输距离（米）
2400	1250
4800	625
9600	312
19200	156
38400	78
56000	60
64000	50
2048000	30

5.5.2　WIC-2SA 模块的安装

第一步：戴上防静电手套或防静电手腕，关闭路由器的电源，从路由器后面板去掉路由器所有的网络连线。

第二步：使用一个一字螺丝刀，卸掉要安装 WIC-2SA 模块槽位的空挡板或已有的模块，收好，以备后用。

第三步：沿路由器槽位内部的滑道轻轻将 WIC-2SA 模块推入，直到紧紧固定到路由器内部的插槽上。

第四步：用一字螺丝刀固定模块两边的固定螺丝。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

5.5.3 WIC-2SA 接口电缆的安装

请按下述步骤连接 WIC-2SA 模块的连接电缆：

第一步：将 WIC-2SA 模块的 1 转 2 电缆 DB60 一端插入 WIC-2SA 模块的 DB60 接口，拧紧电缆固定旋钮。

第二步：将根据需要选购的同/异步串口电缆 DB50 一端接 1 转 2 电缆的 DB50 接头。

第三步：将选购的同/异步串口电缆另一端连接到以下设备：

若广域网是 DDN 线路，将选购的同/异步串口电缆（V.35 电缆）连接到数字 MODEM 的 V.35 接口。

若广域网是拨号线路，将选购的同/异步串口电缆（V.24 电缆）连接到模拟 MODEM 的串口。

第四步：上电后，检查指示灯。LINK 灯亮表示线路连通，ACTIVE 闪烁表示有数据收发。如果指示灯不正常请检查设备及线路或与当地代理商联系。

5.6 WIC-1BS 模块的安装及接口电缆的连接

5.6.1 WIC-1BS 模块的安装

第一步：带上防静电手套（或防静电手腕），关掉路由器电源，拔掉路由器上所有的网络连接线。

第二步：使用一个一字螺丝刀，卸掉要安装 WIC-1BS 模块槽位的空挡板或已有的模块，收好，以备后用。

第三步：沿路由器内部的滑道轻轻将 WIC-1BS 模块推入直到紧紧固定到路由器的转接板上。

第四步：用一字螺丝刀将固定螺丝拧紧。

5.6.2 WIC-1BS 接口电缆的安装

第一步：确认 WIC-1BS 模块中哪一个接口需要连接电缆。

第二步：请确认电信部门所提供的 ISDN 线路的类型。

第三步：连接电缆。

若线路为 ISDN U 接口时请使用 NT1 转接，连接方法是将 S/T 接口电缆的一端插入 NT1 的 S/T 接口，另一端连接到 WIC-1BS 模块的 BRI 接口，若线路为

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

ISDN　S/T 接口时，请直接将电缆接入 WIC-1BS 模块的 BRI 接口。

第四步：上电后，检查指示灯。LINK 灯亮表示线路自检完成，可以正常工作，如果指示灯不正常请检查设备及线路或与当地代理商联系。

5.7　WIC-1AM 模块的安装及接口电缆的连接

5.7.1　WIC-1AM 模块的安装

第一步：戴上防静电手套或防静电手腕，关闭路由器的电源，从路由器后面板去掉路由器所有的网络连线。

第二步：使用一个一字螺丝刀，卸掉要安装 WIC-1AM 模块槽位的空挡板或已有的模块，收好，以备后用。

第三步：沿路由器槽位内部的滑道轻轻将 WIC-1AM 模块推入，直到紧紧固定到路由器内部的插槽上。

第四步：用一字螺丝刀固定模块两边的固定螺丝。

5.7.2　WIC-1AM 接口电缆的安装

第一步：将连接电缆 RJ-11 头的一端连到路由器 WIC-1AM 模块的 RJ-45 口中。

第二步：将连接电缆的另一端 RJ-11 连到交换机的用户线上，即所谓的外线。

第三步：上电后检查 WIC-1AM 模块面板指示灯状态，LINK 灯亮表示线路已接通，灯灭表示线路没接通，请检查线路或与当地代理商联系。

5.8　WIC-2AM 模块的安装

5.8.1　WIC-2AM 模块的安装

WIC-2AM 模块按下述步骤安装：

第一步：戴上防静电手套或防静电手腕，关闭路由器的电源，去掉路由器所有的网络连线。

第二步：使用一个一字螺丝刀，卸掉要安装 WIC-2AM 模块槽位的空挡板或已有的模块，收好，以备后用。

第三步：沿路由器槽位内部的滑道轻轻将 WIC-2AM 模块推入，直到紧紧固定到路由器内部的插槽上。

第四步：用一字螺丝刀固定模块两边的固定螺丝。

5.8.2　WIC-2AM 接口电缆的连接

请按下述步骤连接 WIC-2AM 的接口电缆：

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

第一步：请将连接电缆的一端插入 WIC-2AM 的 LINE 口，另一端连接到电话墙插座。

第二步：上电后检查路由器前面板上对应槽位的指示灯，灯亮表示模块自检通过，可以正常工作；灯灭表示模块自检不通过，请检查线路或与当地代理商联系。

5.9 WIC-2FXS 模块的安装及接口电缆的连接

5.9.1 WIC-2FXS 模块的安装

第一步：戴上防静电手套或防静电手腕，关闭路由器的电源，从路由器后面板去掉路由器所有的网络连线。

第二步：使用一个一字螺丝刀，卸掉要安装 WIC-2FXS 模块槽位的空挡板或已有的模块，收好，以备后用。

第三步：沿路由器槽位内部的滑道轻轻将 WIC-2FXS 模块推入，直到紧紧固定到路由器内部的插槽上。

第四步：用一字螺丝刀固定模块两边的固定螺丝。

5.9.2 WIC-2FXS 接口电缆的安装

第一步：将连接电缆 RJ-11 头的一端连到路由器 WIC-2FXS 模块的 RJ-45 口中。

第二步：将连接电缆的另一端 RJ-11 连到电话机的 RJ-11 口中。

第三步：上电后，对电话机进行摘挂机操作，检查 WIC-2FXS 模块面板指示灯状态，绿灯亮表示电话摘机，灯灭电话挂机或未摘机，请检查线路。

5.10 WIC-2FXO 模块的安装及接口电缆的连接

5.10.1 WIC-2FXO 模块的安装

第一步：戴上防静电手套或防静电手腕，关闭路由器的电源，从路由器后面板去掉路由器所有的网络连线。

第二步：使用一个一字螺丝刀，卸掉要安装 WIC-2FXO 模块槽位的空挡板或已有的模块，收好，以备后用。

第三步：沿路由器槽位内部的滑道轻轻将 WIC-2FXO 模块推入，直到紧紧固定到路由器内部的插槽上。

第四步：用一字螺丝刀固定模块两边的固定螺丝。

5.10.2 WIC-2FXO 接口电缆的安装

第一步：将连接电缆 RJ-11 头的一端连到路由器 WIC-2FXO 模块的 RJ-45 口中。

第二步：将连接电缆的另一端 RJ-11 连到交换机的用户线上，即所谓的外线。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

第三步：上电后，通过外线拨打 WIC-2FXO 所接的外线号码，检查 WIC-2FXO 模块面板指示灯状态，绿灯亮表示该端口摘机，灯灭表示该端口挂机，请检查线路。

5.11 WIC-2E&M 模块的安装及接口电缆的连接

5.11.1 WIC-2E&M 模块的安装

第一步：戴上防静电手套或防静电手腕，关闭路由器的电源，从路由器后面板去掉路由器所有的网络连线。

第二步：使用一个一字螺丝刀，卸掉要安装 WIC-2E&M 模块槽位的空挡板或已有的模块，收好，以备后用。

第三步：沿路由器槽位内部的滑道轻轻将 WIC-2E&M 模块推入，直到紧紧固定到路由器内部的插槽上。

第四步：用一字螺丝刀固定模块两边的固定螺丝。

5.11.2 WIC-2E&M 接口电缆的安装

第一步：将连接电缆 RJ-45 头的一端连到路由器 WIC-2E&M 模块的 RJ-45 口中。

第二步：将连接电缆的另一端 RJ-45 连到交换机的 E&M 中继线上。

第三步：上电后，通过交换机拨打 WIC-2E&M 端口所接线的号码，检查 WIC-2E&M 模块面板指示灯状态，绿灯亮表示端口摘机，灯灭表示端口挂机，请检查线路。

5.12 WIC-1cE1 模块的安装及接口电缆的连接

1 端口通道化 cE1/PRI 兼容接口模块的安装及接口电缆的安装，与 1 端口 E1 接口模块的安装一致。

5.13 WIC-1ADSL 模块的安装及接口电缆的连接

5.13.1 WIC-1ADSL 模块的安装

WIC-1ADSL 模块按下述步骤安装：

第一步：戴上防静电手套或防静电手腕，关闭路由器的电源，从路由器后面板去掉路由器所有的网络连线。

第二步：使用一个一字螺丝刀，卸掉要安装 WIC-1ADSL 模块槽位的空挡板或已有的模块，收好，以备后用。

第三步：沿路由器槽位内部的滑道轻轻将 WIC-1ADSL 模块推入，直到紧紧固定到路由

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

器内部背板的插槽上。

第四步：用一字螺丝刀固定模块两边的固定螺丝。

5.13.2 WIC-1ADSL 接口电缆的安装

请按下述步骤连接以太网口：

第一步：将 ADSL 专线插入 WIC-1ADSL 模块的 LINE 端口。

第二步：将连接电话的电话线插入 PHONE 端口。

第三步：上电后检查路由器前面板上对应槽位的指示灯，灯亮表示模块自检通过，可以正常工作；灯灭表示模块自检不通过，请与当地代理商联系。

第四步：上电后检查 WIC-1ADSL 模块面板指示灯状态，请参考本手册中 WIC-1ADSL 模块面板及指示灯定义。

5.14 WIC-8AS 模块的安装及接口电缆的连接

5.14.1 WIC-8AS 模块的安装

第一步：带上防静电手套（或防静电手腕），关掉路由器电源，拔掉路由器上所有的网络连接线。

第二步：用一把一字螺丝刀，卸下要安装模块位置的挡板，请用户将卸下的挡板自己保存，以便以后使用。

第三步：沿路由器内部的滑道轻轻将 WIC-8AS 模块推入直到紧紧固定到路由器的转接板上。

第四步：用一字螺丝刀将固定螺丝拧紧。

5.14.2 WIC-8AS 接口电缆的安装

第一步：接上 MODEM 的电源线和电话线。

第二步：对于 8 异步串口电缆，采用 “ 八爪电缆 ”，该电缆的 68 针接口接 WIC-8AS 模块的 68 孔接口，该电缆的 8 个 DB25 接口或 DB9 接口可分别接不同的网络端口。

第三步：拧紧电缆固定旋钮，把电缆固定在 WIC-8AS 模块的 DB68 接口上。

第四步：上电后，检查指示灯。LINK 灯亮表示线路连通，ACTIVE 闪烁表示有数据收发。如果指示灯不正常请检查设备及线路或与供应商联系。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

第6章　路由器的配置

6.1　路由器的基础配置

路由器 NetHammer M141 & M141-VPN 支持用户进行本地和远程配置，可通过以下几种方法搭建配置环境。

6.1.1　搭建配置环境

通过 Console 口搭建本地配置环境

通过 Console 口（配置口）可以搭建本地配置环境。

第一步：通过 Console 口搭建本地配置环境，只需将微机的串口通过标准 RS232 电缆与路由器的 Console 口连接。

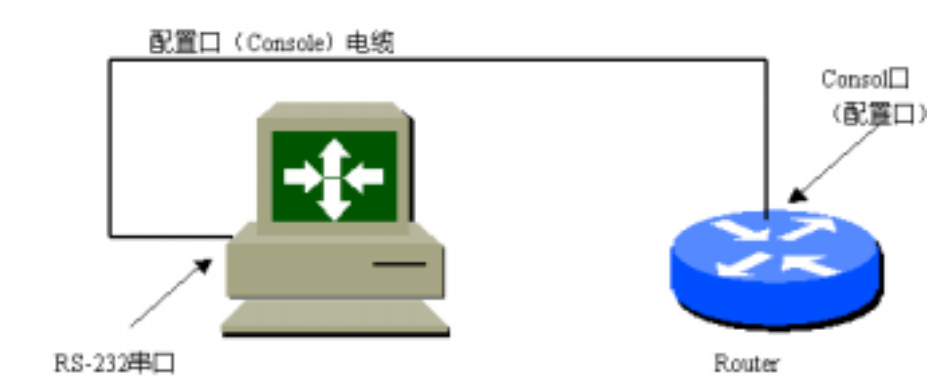


图 6-1 通过 Console 口搭建本地配置环境

第二步：在微机上运行终端仿真程序如 Windows 9x 的 Hyperterm(超级终端)，建立新连接，选择实际连接时使用的微机上的 RS232 串口，设置终端通信参数为 9600 波特、8 位数据位、1 位停止位、无校验、无流控，并选择终端仿真类型为 VT100，(Windows 9x 的超级终端设置如下图)：

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

图 6-2 建立新连接

图 6-3 选择实际连接使用的微机串口（这里使用 COM2）

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

图 6-4 设置端口通讯参数

图 6-5 选择终端仿真类型

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

第三步：路由器上电，显示路由器自检信息：自检结束后会提示用户敲回车，直至出现命令行提示符 “ HOS> ”；若路由器是第一次上电或使用了 erase 命令后再次上电，则将自动进行 Setup 配置，以交互方式提示用户配置路由器的最初启动所必需的参数。

第四步：用户输入命令，配置路由器参数或查看路由器的运行状态，如果需要可随时键入 “ ？ ”，具体的帮助命令细节见后面相关章节。

通过异步串口搭建远程配置环境

在路由器第一次上电以后，则可以通过 Modem 拨号与路由器的异步串口（包括 Serial，Async 及 AUX 辅助口等）搭建远程配置环境。下面以 AUX 为例介绍通过异步串口搭建远程配置环境：

第一步：需要在微机串口和路由器的 AUX 串口上分别与 Modem 相连。

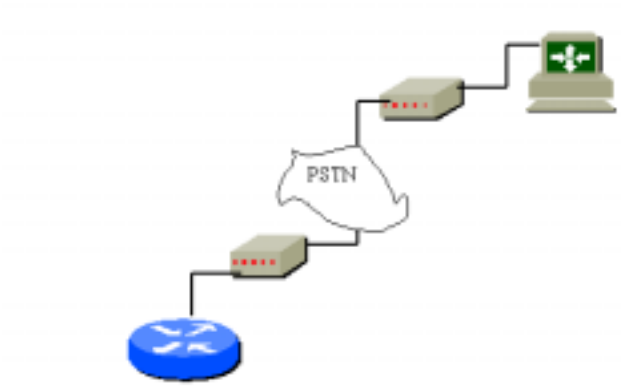


图 6-6　通过 AUX 口建立远地配置环境

第二步：在微机上运行终端仿真程序（如上面提到的 Hyperterm）建立新连接，选择实际连接所用的微机的 RS232 串口（一般是 COM1 和 COM2），通信参数依次为：9600 波特、8 位数据位、1 位停止位、无校验、无流控，并选择终端仿真类型为 VT100，与用 Console 建立连接相同。

第三步：在路由器上电之前，首先将路由器所外接的 Modem 上电，并使用 AT 命令对其进行初始化（Modem 的说明书对 AT 命令有详细说明），然后在远端微机上通过拨号建立与路由器之间的连接，如图：

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

图 6-7　使用“超级终端”建立拨号连接

第四步：给路由器上电，显示路由器的自检信息，自检结束后将提示用户敲入回车，这时就会出现命令行提示符“HOS>”，表示和路由器已经连接上。

第五步：用户输入命令，配置路由器参数或查看路由器的运行状态，如果需要可随时键入“？”，具体的帮助命令细节见后面相关章节。

搭建本地或远程的 Telnet 连接配置环境

用 Telnet 连接一般都要在路由器第一次上电后，并且需要用户已经正确配置了各接口的 IP 地址，才可以通过局域网或广域网，使用 Telnet 客户端程序建立与路由器的连接并登陆到路由器，就可以对路由器进行配置。

具体的连接方法如下：

第一步：如果需要建立本地配置环境，将微机上的网卡接口通过局域网与路由器的以太网接口相连接；如果需要建立远程配置环境，则将微机上的网卡接口通过广域网与路由器的以太网接口相连接。

第二步：在微机上运行 Telnet 客户端程序，并设置其终端仿真类型为 VT100，

如下图所示就是 Windouws 9x 下的 Telnet 客户端程序：

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

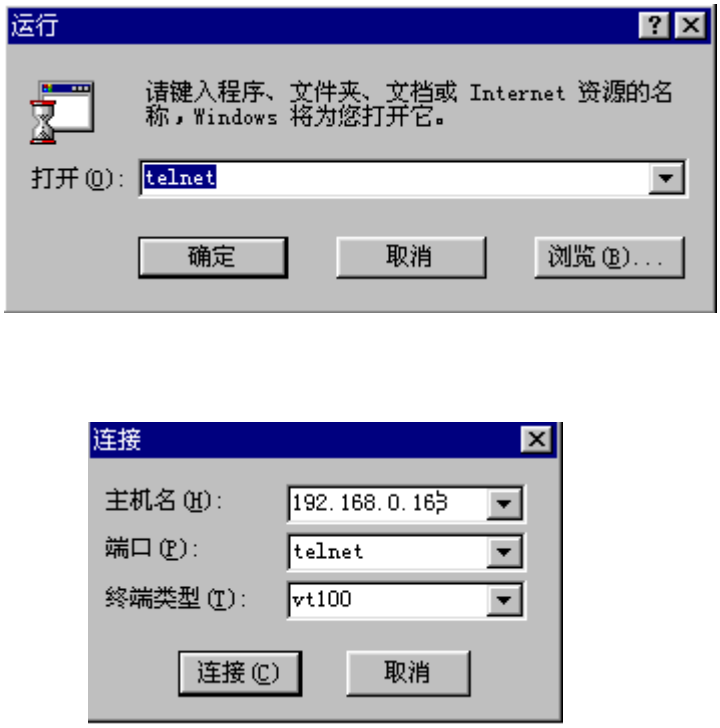


图 6-8　Windouws 9x 下的 Telnet 客户端程序界面

第三步：在路由器上电后，如果需要建立本地配置环境，就在本地微机上键入所要连接的路由器的以太网接口 IP 地址，如果需要建立远程配置环境，就在远端微机上键入路由器广域网接口的 IP 地址，如果与路由器的连接已经建立，就会出现命令行提示符（如“HOS>”），但如果出现“Sorry, connection count has reached max_count(8), please try later”的提示，则是因为目前连接的用户太多，请稍后再连接。

第四步：用户输入命令，配置路由器参数或查看路由器的运行状态，如果需要可随时键入“？”，具体的帮助命令细节见相关的软件手册。

注意：在通过 Telnet 连接上路由器后，请不要改变路由器接口的 IP 地址，如果修改就会使 Telnet 连接断开，如果有必要修改，则得在更改后，重新输入路由器新的 IP 地址，重新建立连接。

6.1.2　命令行接口

命令模式

HOS 各个命令模式是针对不同的配置要求实现的，它们之间既有联系又有区别，比如：开始建立连接后即进入普通用户模式，在此模式下只能查看一般运行状态和简单的统计信息；但在此模式下键入 enable 即进入特权用户模式。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

通常情况下，要输入一个口令才能进入特权用户模式，配置模式允许改变正在运行的配置，如果后来保存配置，这些命令就会在路由器重新引导中被保存。

为了访问各种配置模式，必须从全局配置模式开始，从全局配置模式可以进入界面配置模式，子界面配置模式，以及各种协议规定模式。

对于不同的用户模式，HOS 的命令行采用分级保护方式，防止未授权用户的非法侵入。HOS 中的命令行接口有如下命令模式：

1. 普通用户模式
2. 特权用户模式
3. 全局配置模式
4. 路由协议的相关配置模式
    - RIP 协议配置模式
    - IGRP 协议配置模式
    - EIGRP 协议配置模式
    - OSPF 协议配置模式
    - BGP 协议配置模式
    - 路由策略配置模式
5. 接口的相关配置模式
    - 同/异步串口配置模式
    - AUX 接口配置模式
    - 以太网（eth）接口配置模式
    - LoopBack 接口配置模式
    - ISDN Bri 接口配置模式
    - E1 控制器接口配置模式
    - 子接口配置模式
    - Dialer 接口配置模式

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

- 虚拟模板接口配置模式
- 隧道接口配置模式
- 备份中心逻辑通道配置模式
- VPDN 组配置模式

6. 安全相关配置模式

- 安全转换方式配置模式
- 安全策略配置模式
- IKE 策略配置模式
- RADIUS GROUP 配置模式

7. LINE 配置模式
8. 其他配置模式

- ROUTEMAP 配置模式
- 策略路由配置模式

命令行在线帮助

HOS 的命令行接口提供下面三种在线帮助：

help 命令

1.完全帮助

2.部分帮助

3.TAB 帮助

通过上述三种在线帮助可以分别获得下面的详细帮助信息：

1．Help 帮助：在任一命令模式下，键入 help 可以获取有关帮助系统的简单描述。

```
HOS-B> help

VTY provides advanced help feature.  When you need help, anytime at the command
line please press '?'.

If nothing matches, the help list will be empty and you must backup until
entering a '?' shows the available options.

Two styles of help are provided:
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

1). Full help is available when you are ready to enter a

command argument (e.g. 'show ?') and describes each possible argument.

2). Partial help is provided when an abbreviated argument is entered and you want

to know what arguments match the input (e.g. 'show me?'.)

2．完全帮助：在任一命令模式下，键入“ ？ ”可以获取该命令模式下所有的命令以及该命令的简单描述。

```
HOS-B# ？
  clear      Reset functions
  configure   Configuration from vty interface
  copy       copy image with tftp protocol
  debug      Debugging functions
  disable    Turn off privileged mode command
  endtest    End the test
  erase      release config in flash
  exit       Exit current mode and down to previous mode
  help       Description of the interactive help system
  no         Negate a command or set its defaults
  ping       Ping command to test if the net is correct
  quit       Exit current mode and down to previous mode
  reboot     Reboot system
  rlogin     Open a rlogin connection
  show       Show running system information
  start-chat  Start a chat-script on a line
  telnet     telnet
  terminal    Set terminal line parameters
  testdev    Test external loop tx/rx between two devices
  traceroute  Trace route to destination
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

```
  who        Display who is on vty

  write      Write running configuration to flash
```

3．部分帮助：键入一命令，后接以空格分隔的“？”，如果该位置存在该关键字，则列出全部可选的关键字及其简单描述。

```
HOS-B# clear ?

arp      Set ARP entry

counters  Clear counters on one or all interfaces

ip       IP information

line     Configure a terminal line

queueing  Clear queueing statisc

xot      Clear an XOT (X.25-Over-TCP) VC
```

4．部分帮助：键入一命令，后接以空格分隔的“？”，如果该位置存在参数，则列出相关参数及其描述。

```
HOS-B(config)# inter eth ?

0/0   eth0/0

0/1   eth0/1

<cr>
```

0/0 0/1 表示有两个以太网口可供选择，<cr>表示可以不带参数直接回车执行命令。

5．部分帮助：键入一字符或字符串，其后紧接“？”，如果存在该字符开头的命令，则列出全部以该字符串开头的所有命令及其简单描述。

```
HOS-B# t?

telnet     telnet

terminal   Set terminal line parameters

testdev    Test external loop tx/rx between two devices

traceroute  Trace route to destination
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

6．部分帮助：键入一命令，后接一紧跟“ ？ ”的字符串，则列出以该字符串开头的所有关键字及其简单描述。

```
HOS-B# show  s？
slab          Show information of system memory cache
snmp          SNMP statitics
startup-config  Contentes of startup configuration
system         system information
```

7．TAB 帮助：键入一字符或字符串，然后按 Tab 键：

- 如果存在多个以该字符开头的命令，则列出全部以该字符串开头的所有命令；

```
HOS# t（按 Tab 键）
telnet    terminal   testdev    traceroute
HOS# t
```

- 如果只存在一个以该字符开头的命令，则将以该字符串开头这个命令补全，并自动隔一个空格，等待输入下一关键字。

```
HOS# q （按 Tab 键）
HOS# quit
```

命令行错误信息

在 HOS 中，用户所键入的命令，若通过语法检查则正确执行，否则向用户报告错误信息，常见错误的信息如下：

Unknown command	没有查找到该命令
	没有查找到该关键字
	参数类型错
	参数值越界
Ambiguous command	输入的名字不完整
Command incomplete	输入的参数太少

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

历史命令

HOS 命令行接口提供类似 DOS Key 的功能，将用户输的历史命令自动保存，用户可随时调用命令行接口保存的历史命令，重复执行。命令行接口为每个用户可以最多保存历史命令的条数默认值是 10 条，在 line 配置模式下没有 size 关键字和参数的 history 命令，使命令历史特色的缓冲区大小为缺省值，即 10 行；no history 命令取消命令历史特色。命令 history size 可以将缓冲区大小置为 0-256 之间。

1．显示历史命令

```
HOS-B# show history

en

show history

configure terminal

show history

exit
```

2．访问历史命令

Ctrl+P 或按上光标键↑ 显示历史缓冲区中的命令，最近的命令先出现。连续按键 显示更早键入的命令

Ctrl+N 或按下光标键↓ 访问下一条历史命令，如果存在更晚的历史命令，取出并显示显示上一条历史命令

命令行编辑特性

HOS 的命令行接口提供了基本的命令编辑功能支持多行编辑，每条命令的最大长度为 256 个字符，Ctrl 键表示 Control 键。它必须与所关联的字母键同时按下。Esc 表示 Escape 键。它必须先按下，然后再按下与之相关联的字母键。

控制键	解释
Delete 或 Backspace	删除光标左边的字符
回车	在命令行上按下回车键会使系统去处理该命令 在终端屏幕上的 More 提示符上按下回车键幕向后滚一行
空格	允许你看到终端屏幕中更多的输出。当出现 More 提示符后按下空格键会使屏幕显示下一屏
Ctrl+A	将光标移到一行的开头
Ctrl+B	将光标向后移一个字符

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

Ctrl+C	返回到上一级用户模式
Ctrl+D	删除光标处的字符
Ctrl+E	将光标移到命令行的结尾
Ctrl+F	将光标向前移一个字符
Ctrl+K	删除命令行中从光标到结尾的所有字符
Ctrl+T	将光标左边的字符与光标处的字符对调
Ctrl+U	删除命令行中从开头到光标处的所有字符
Ctrl+V、Esc Q	插入一段代码来告诉系统随后键入的字符应作为命令的部分，而不是编辑键（比如要输入问号）
Ctrl+W	删除光标左边的一个字
Ctrl+Z	结束配置模式，返回到特权用户模式
Esc B	将光标向后移一个字
Esc D	将一个字从光标到结尾的字符全部删除
Esc F	将光标向前移一个字

命令行显示特性

命令行接口为每个用户每一屏最多显示的默认行数是 24 行，在 line 配置模式下的 length 命令和全局配置模式下的 terminal length 命令都可以设置每一屏最多显示的行数。在一次的显示信息超过一屏时，提供了暂停功能，此时用户可以有三种选择：

继续显示下一屏信息	当显示信息暂停时键入空格键
继续显示下一行信息	当显示信息暂停时键入回车键
停止显示信息	除上面的空格键和回车键以外的键

6.2 接口配置综述

6.2.1 接口概述

接口是路由器设备与其他网络设备进行数据交换的基本单元。 NetHammer 路由器的接口类型分为物理接口和逻辑接口两大类。

物理接口是真实存在于设备、有特定硬件单元支持的接口。通常有固定线路接入路由器的就是物理接口。一般路由器至少有两个物理接口，以完成最基本的数据转发功能。物理接口又分为局域网（LAN）口和广域网（WAN）口。局域网口包括：以太网、快速以太网口。路由器通过局域网口与局域网内其他网络设备交换数据。广域网口包括同步串口、同异步串口、异步串口、cE1/PRI、BRI 接口和语音接口等。路由器通过广域网

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

口与远程网络中的网络设备交换数据。

逻辑接口在物理上不存在，也没有对应的外部连接，只存在于设备的内存中。但逻辑接口同样具有数据转发功能，它与物理接口的三层特性是相同的，并且可以根据特殊用途手工地创建和删除。逻辑接口通常包括：拨号接口（Dialer）、loopback 接口、子接口、空接口、备份中心逻辑通道、虚拟接口模板和隧道接口等。

子接口是一种特殊类型的逻辑接口，它绑定在物理接口之上，但使用时仍是一个独立的接口。它是一个混合接口，究竟是 LAN 接口还是 WAN 接口，取决于绑定它的物理接口，子接口的有些特性继承自它的父接口，拥有自己的 IP 属性。这样通过一个物理接口可将多个逻辑连接接入路由器，最常用的用途体现在帧中继连接上。

6.2.2 接口配置

接口的配置模式

为了方便对各种接口进行配置，HOS 提供了接口配置模式。在接口配置模式下可对各接口进行配置。执行全局配置模式命令 interface 可进入这些模式。Interface 命令有两个参数：接口类型和接口编号。接口类型和编号可用空格隔开，也可不隔开。对于物理接口的编号，HOS 采用二维编址方式，形如 slot/channel，slot 对应设备的单板槽位号，channel 则为单板上相对的接口编号。对于逻辑接口的编号，HOS 采用一维编址。

进入接口模式

在全局配置方式下执行 interface 命令进入接口配置模式。

表 6-1 进入接口配置模式

操作	命令
进入接口配置模式	**interface** *interface-type interface-number*

举例：进入以太网接口配置模式：

```
NetHammer(config)#interface eth 0/0

NetHammer(config-if-eth0/0)
```

进入 E1 接口配置模式

进入 E1 接口配置模式的命令与其他接口不同，需要特别说明一下。

表 6-2 进入 E1 接口配置模式

操作	命令
进入 E1 接口配置模式	**contoller e1** *interface-number*

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

退出接口配置模式

在接口配置模式下执行 exit 即退出接口模式。

表 6-3 退出接口配置模式

操作	命令
退出接口配置模式	**exit**

6.2.3 配置接口描述

每个接口都可配置描述信息，一般用来标识接口用途。通过接口配置模式命令 description 就可为接口配置描述信息。

表 6-4 配置接口描述串

操作	命令
配置接口描述	**description** *description-name*
取消接口描述	**no description**

举例：

```
NetHammer(config)#interface serial 0/0

NetHammer(config-if-serial0/0)#description connect-to-internet
```

6.2.4 配置接口流量统计时间间隔

设备每隔一段时间会进行接口流量统计，计算出单位时间流过接口的流量。同时，其他一些流控策略，如 DDR 中的 dialer threshold 也需要该参数。HOS 可支持配置该单位时间间隔。此配置全局生效。

表 6-5 配置流量统计时间间隔

操作	命令
配置流量统计时间间隔	**flow-interval** *interval-minutes*

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

举例：设置时间间隔为 10 分钟：

```
NetHammer(config)#flow-interval 10
```

flow-interval 的缺省值是 5 分钟。

6.2.5 配置接口带宽

接口带宽和速率是不同的，带宽设置用于向上层协议和应用表明接口带宽情况，比如：EIGRP 路由协议通过带宽来计算路由量，而基于 SNMP 的网络管理应用则可能通过带宽设置来计算网络利用率。接口带宽设置以 Kbps 为单位。所有的接口都有一个缺省的带宽值。但一般只有 WAN 接口需要设置带宽。要改动设置，可采用接口配置模式命令 bandwidth。

表 6-6 配置接口带宽

操作	命令
配置接口带宽	**bandwidth** *bandwidth-value*

举例：配置串口进入 56Kbps 的 WAN：

```
NetHammer(config)#interface serail 0/0
NetHammer(config-if-serial0/0)bandwidth 56
```

6.2.6 接口的关闭和启用

执行接口配置模式下命令 shutdown 可关闭接口或使之处于管理性关闭状态。此时接口停止一切数据收发工作。若要重新启用或使之处于管理性打开状态，则执行 no shutdown 命令。

表 6-7 接口的关闭和启用

操作	命令
关闭接口	**shutdown**
启用接口	**no shutdown**

```
NetHammer(config)#interface eth 0/0
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

```
NetHammer(config-if-eth0/0) shutdown

% Interface eth0/0 changed state to DOWN.

% Interface eth0/0 changed line state to DOWN.
```

终端上的信息显示出 ethernet0/0 已被关闭，以太网链路协议也重新复位。

```
NetHammer(config-if-eth0/0)no shutdown

% Interface eth0/0 changed state to UP.

% Interface eth0/0 changed line state to UP.
```

终端上的信息显示 ethernet0/0 重新启用，以太网链路协议也重新协商。

6.2.7 接口的封装

封装是在协议栈的每层将“头”信息加入数据内部的一种过程。在协议栈的每一层，都会在数据前面加入一个“头”。这种主体数据与头信息的组合，便构成了一个数据包。一般来讲，按照 TCP/IP 协议框架，把 3 层（网络层）的数据封装称为“包”(Packet)，而将 2 层（数据链路层）的数据封装称作一个“帧”(Frame)。

LAN 接口可支持多种封装格式。在以太网上，IP 数据采用 ARPA 封装。

WAN 接口的封装格式由与接口进行通信的、位于数据链路层的设备来决定。如果与接口进行通信的是帧中继交换机，封装采用帧中继方式；如果是 X.25 交换机，封装方式是 X.25；如果直接是点到点链路，封装方式则是 HDLC，PPP 或 LAPB。封装方式可随链路的不同进行切换。HOS 对所有串口的缺省封装是 PPP。

表 6-8 切换接口的封装方式

操作	命令
接口切换封装	**encapsulation** *encap-type*

举例：接口切换为 LAPB 封装方式

```
NetHammer(config)#interface serial0/0

NetHammer(config-if-serial0/0)encapsulation lapb
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

6.2.8 接口的状态

下表列举出了接口可能的工作状态和状态切换。以串口 serial0/0 为例说明

表 6-9 接口的状态信息

接口状态	说明	操作
Interface serial0/0 is up	接口的物理状态为 UP	show interface
Interface serial0/0 is down	接口的物理状态为 DOWN	show interface
Interface serial0/0 is administratively down	接口被关闭	show interface
Interface serial0/0 is standby mode	接口处于备份状态	show interface
Interface serial0/0 line protocol is up	接口的协议状态为 UP	show interface
Interface serial0/0 line protocol is down	接口的协议状态为 DOWN	show interface
Interface serial0/0 line protocol is spoofing up	接口的协议状态为 SPOOFING UP	show interface
% Interface serial0/0 changed state to DOWN	接口的物理状态改为 DOWN	shutdown
% Interface serial0/0 changed state to UP	接口的物理状态改为 UP	no shutdown
% Interface serial0/0 changed line state to DOWN.	接口的协议状态改为 DOWN	shutdown
% Interface serial0/0 changed line state to UP.	接口的协议状态改为 UP	no shutdown

说明：

standby：当接口被配置为备份口，将由备份模块触发其物理 UP，此时接口的状态被置为 standby。

spoofing： 拨号口的链路协议状态在空闲时始终为 spoofing up，当有报文触发拨号，二次路由成功后，接口的协议状态为 UP。

6.2.9 接口的统计和监控

主要有下面两条命令。

表 6-10 接口的统计和监控

操作	命令
显示接口信息	**show interface**
清楚接口统计信息	**clear counters**

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

Show interface 命令显示接口当前的运行状态和统计信息，如果没有指定接口名，将显示所有接口的信息。Show interface 显示的信息基本上可分为以下几个部分：

- 接口物理状态和协议状态
- 接口描述信息
- 接口地址，接口最大传输单元，接口带宽
- 接口物理特性
- 接口链路层信息
- 接口QoS信息
- 接口输入/输出报文统计信息

下面是 show interface serial0/0 的执行结果：

```
Interface serial0/0 is administratively down, Line protocol is down

Description: internet

Internet address is 2.2.2.2/16 Point-To-Point 0.0.0.0 serial0/0

mtu 1500 <POINTOPOINT,NOARP,MULTICAST>

Physical layer is Synchronous, baudrate is 64000 bps

interface is DCE, clock is dceclk, cable type is V35

Encapsulation PPP

LCP Closed

IPCP Closed, CCP Closed

Queueing strategy: bfifo

Output queue (size/max/drops) :0/150000/0

3 minutes input rate 0.00 bytes/sec, 0.00 packets/sec

3 minutes output rate 0.00 bytes/sec, 0.00 packets/sec

0 packets input,  0 bytes, 0 no buffers

0 packets output, 0 bytes, 0 no buffers

0 input errors, 0 CRC, 0 frame errors

0 overrunners, 0 aborted sequences, 0 input no buffers

0 packets throwed(tx)
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

```
DCD=DOWN  DTR=UP  DSR=DOWN  RTS=UP  CTS=DOWN
```

clear counters 用来清除接口报文统计信息。如果没有指定相应的接口，将清除所有的接口统计信息。在清除所有接口统计信息之前，HOS 会给用户一个提示：

```
NetHammer(config)#clear counters
Clear show interface counters on all interfaces [confirm] (y/[n]):
```

用户敲入 y，命令继续执行。

6.3 配置以太网口

6.3.1 以太网口支持协议

NetHammer 系列路由器的以太网口支持下列帧格式：

- Ethernet_II (ARPA)
- Ethernet_SNAP
- Ethernet SAP (用于 802.2LLC 连接)

以太网口对接收到的帧能够识别其格式，根据协议的需要可以发送特定的帧格式。

6.3.2 以太网口配置命令

配置以太网口主要是配置如下参数：接口描述、速率模式、双工模式、对内自环等。各配置命令及解释列表如下：

配置命令	命令解释
auto-negotiate	自协商速率模式和双工模式
no auto-negotiate	设置为缺省的 100Mbps 和全双工模式
description *Ethernet-Description*	设置接口描述
no description	恢复缺省的接口描述
speed {**10** ， **100**}	设置速率模式
no speed	设置为缺省的 100Mbps 模式
duplex {**full** ， **half**}	选择全双工模式 (full) 或半双工模式 (half)
no duplex	设置为缺省的全双工模式
loopback	允许对内自环

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

no loopback	禁止对内自环
shutdown	关闭以太网接口
no shutdown	启动以太网接口

命令说明：

- 以太网口可以同时处理两种格式的帧，但在某一时刻只能发送一种格式的帧。
- 与共享式 HUB 相连时，应设置以太网口为半双工方式；与交换式 LANSWITCH 相连时，一般设置以太网口为全双工方式。
- 对内自环仅用于特殊的端口功能测试。
- 快速以太网口缺省设置为自动协商工作方式，如果有特殊需要，用户也可以强制设定速率及双工模式，注意在设置前，先要使用 **no auto-negotiate** 命令取消自动协商方式，speed 和 duplex 命令才会出现。

6.3.3 以太网口配置步骤

可按如下步骤配置以太网口（以 eth0/0 为例）：

1. 进入以太网口配置界面

```
router> enable
router# config terminal
router(config)# interface eth0/0
```

2. 按需要修改特定参数，如 IP 地址、接口描述等

```
router(config-if-eth0/0)# ip address 192.168.0.193/24
router(config-if-eth0/0)# description Ethernet-interface-1
```

3. 如果有特殊需要，强制指定路由器的速率和双工模式

```
router(config-if-eth0/0)# no auto-negotiate
router(config-if-eth0/0)# speed 10
router(config-if-eth0/0)# duplex half
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

6.3.4 以太网口配置举例

组网需求

路由器 A、B、C 的以太网接口连接到 IP 网络 10.10.10.0 、20.20.20.0 和 30.30.30.0，三台路由器通过 IP 网络连接到一起。

组网图

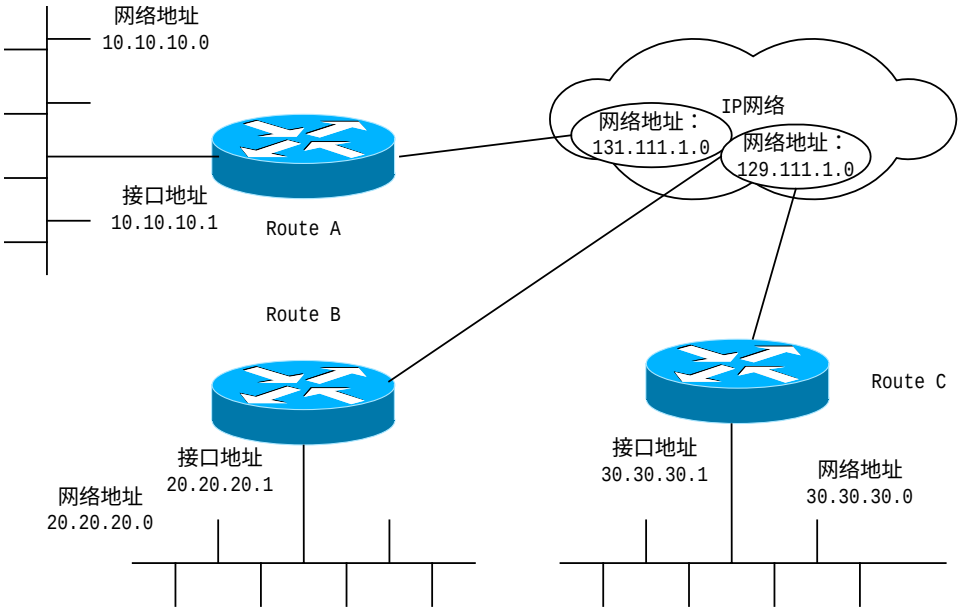


图 6-9 以太网配置举例组网图

配置步骤

1) 配置 Router A

```
Router(config-if-eth0/0)# description Router A

Router(config-if-eth0/0)# ip address 10.10.10.1/24
```

2) 配置Router B

```
Router(config-if-eth0/0)# description Router B

Router(config-if-eth0/0)# ip address 20.20.20.1/24
```

3) 配置Router C

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

```
Router(config-if-eth0/0)# description Router C

Router(config-if-eth0/0)# ip address 30.30.30.1/24
```

6.4 配置异步串口

6.4.1 异步串口介绍

NetHammer 路由器支持两种具有异步功能的接口卡，一种叫同/异步串口，同时支持同步和异步功能，如 4SA；一种叫异步串口，只支持异步功能，如 8AS。

一般异步串口外接 Modem 或 TA(终端适配器)，作为拨号口使用，封装链路层协议 PPP，支持网络协议 IP。为了使异步串口正常工作，一般需要进行以下配置：

- 如果是同/异步串口，需要配置串口工作在异步方式
- 配置异步串口波特率
- 配置异步串口流控方式
- 允许或禁止串口的对内自环
- 允许或禁止串口的电平检测功能
- 配置异步串口建立链路方式
- 配置Modem管理参数
- 配置DDR工作参数
- 配置PPP工作参数
- 配置串口MTU
- 配置IP地址

6.4.2 异步串口配置命令

配置命令	解释
baudrate *baudrate*	设置波特率，可选择以下值之一(bps)： 300、 600、 1200、 4800、 9600、 19200、38400、57600、 115200
encapsulation *ppp|slip*	设置封装协议，支持 ppp 和 slip
flowcontrol *auto|normal*	设置流控方式，可选择 auto 或 normal
async mode *dedicated|interactive*	设置链路方式，可选择 dedicated 或 interactive
mtu *mtu*	MTU 取值范围为 46~1500(字节)
no mtu	MTU 恢复为缺省值 1500
detect dsr-dtr	允许串口的电平检测功能
no detect dsr-dtr	禁止串口的电平检测功能

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

loopback	允许对内自环
no loopback	禁止对内自环
shutdown	关闭同步串口
no shutdown	启动同步串口

以下对命令 baudrate、flowcontrol、async mode、(no)detect dsr-dtr 进行说明：

一、 波特率设置命令 baudrate

由于异步串口的波特率只是路由器异步串口和 Modem 之间的通信速率，而两台 Modem 之间的速率则经相互协商后根据线路质量来决定，因此线路两侧的两台路由器异步串口的波特率设置可以不一样。异步串口的缺省波特率为 115200bps。

二、 流控方式设置命令 flowcontrol

1. 如果将异步串口的流控方式设置为 auto，则异步串口在发送数据时会自动检测 CTS 信号，有 CTS 信号则正常发送，否则停止发送；
2. 如果将异步串口的流控方式设置为 normal，则异步串口在发送数据时不检测 CTS 信号而直接发送。异步串口的缺省波特率为 115200bps。

三、建立链路方式设置命令 async mode

异步串口可以有两种建立链路方式：

1．直接方式(dedicated)：拨号成功后，直接采用链路层协议配置参数建立链路；

2．交互方式(interactive)：拨号成功后，主叫方向对端发送配置命令 (与用户从远端手工键入配置命令效果相同)，设置对端的链路层协议工作参数，然后建立链路。

四、允许或禁止串口的电平检测功能 (no) detect dsr-dtr

在不使用 Modem 直接与外部异步口相连的方式下，该命令有效。如果禁止串口的电平检测功能，则系统不检测接口的 DSR 和 DCD 信号，而直接 UP，主要用于简单的三根线（TX，RX，GND）直连方式；

如果允许串口的电平检测功能，则系统需要检测 DSR 和 DCD 信号，只有两个信号都

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

有效的情况下，接口才会 UP。

6.4.3 异步串口配置步骤

1. 进入异步串口配置界面

```
router>enable
router# config terminal
router(config)# interface async slot/port
```

2. 为该接口指定一个描述

```
router(config-if-async0/0)#description description
```

3. 配置 IP 地址

```
router(config-if-async0/0)#ip address address/ mask
```

4. 封装 PPP 协议

```
router(config-if-async0/0)#encapsulation ppp
```

5. 指定链路建立方式

```
router(config-if-async0/0)#async mode dedicated
```

6. 指定认证协议

```
router(config-if-async0/0)#ppp authentication chap
```

7. 退出配置过程

```
router(config-if-async0/0)#exit
```

6.5 配置同步串口

6.5.1 同步串口介绍

NetHammer M141 & M141-VPN 路由器支持同异步串口，同时支持同步和异步，如 WIC-2SA，同步串口有如下特性：

- 可工作在 DTE 和 DCE 两种方式下，一般情况下，同步串口工作在 DTE 方式，接收外部 DCE 设备提供的时钟，如外接 CSU/DSU。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

- 可支持多种类型电缆，如 V.24 和 V.35 等，一般情况下，可以自动识别电缆类型并选择相应的电气特性。
- 可支持多种链路层协议，如 PPP、帧中继、LAPB 和 X.25。
- 支持网络层协议 IP。

同步串口配置命令

配置命令	解释
baudrate *baudrate*	设置波特率，可选择以下值之一(bps)：1200、 4800、 9600、 19200、 38400、57600、 115200、56000、64000、 72000、128000、384000、2048000
clock-select *dce_dteClk*	设置同步串口时钟，可选择以下参数之一：dceclk，dteclk1，dteclk2，dteclk3，dteclk4
encapsulation *protocol*	设置封装协议，可选择以下参数之一：ppp、lapb、x25、frame-relay
nrzi-encoding	设置翻转的不归零制线路编码格式
no nrzi-encoding	恢复缺省的不归零制线路编码格式
Invert transmit-clock	设置翻转 DTE 侧接收时钟
no invert transmit-clock	禁止翻转 DTE 侧接收时钟
mtu *mtu*	设置 MTU，取值范围为 46~1500(字节)
no mtu	MTU 恢复为缺省值 1500
detect dsr-dtr	允许串口的电平检测功能
no detect dsr-dtr	禁止串口的电平检测功能
loopback	允许对内自环
no loopback	禁止对内自环
shutdown	关闭同步串口
no shutdown	启动同步串口

以下对命令 baudrate 、clock-select、(no)invert transmit-clock、(no)detect dsr-dtr 进行说明：

一、 波特率设置命令 baudrate

两个同步串口相连时，线路上的波特率由 DCE 决定，因此当同步串口工作在 DCE 方式下时需要配置波特率，如果作为 DTE 设备使用，则不需要配置波特率。同步串口的缺省波特率为 64kbps。

对于同异步串口，当从异步方式转为同步方式后，缺省波特率为 64kbps。同步串口对

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

于不同的物理规程所支持的波特率范围有所不同，如下所示：

1. V.24 DTE/DCE：1200 bps~64kbps
2. V.35 DTE：1200 bps~4.096Mbps
3. V.35 DCE、X.21 DTE/DCE、EIA/TIA-499 DTE/DCE、EIA-530 DTE/DCE：1200 bps~2.048Mbps

二、同步串口时钟选择命令 clock-select

同步串口有两种工作方式：DTE 和 DCE，不同的工作方式有不同的时钟选择：

1．如果同步串口作为 DCE 设备，向对端 DTE 设备提供时钟，一般不需配置时钟方式选择，但有的 DTE 设备发数据时不回送发送时钟，这时要选择 dceclk 来使用 DCE 自身的时钟进行数据接收。

2．如果同步串口作为 DTE 设备，则要接受对端 DCE 设备提供的时钟。由于同步设备的接收和发送时钟是独立的，DTE 设备的接收和发送时钟可以选择 DCE 设备的发送时钟，也可以选择 DCE 设备的接收时钟。

clock-select 命令可带以下参数 **dceclk**，**dteclk1**，**dteclk2**，**dteclk3**，**dteclk4**，各参数含义解释如下：

dteclk1 ：TxClk = TxClk, RxClk = RxClk

接收使用 DCE 提供的接收时钟，发送使用 DCE 提供的发送时钟。

dteclk2 ：TxClk = TxClk, RxClk = TxClk

接收和发送都使用 DCE 提供的发送时钟。

dteclk3 ：TxClk = RxClk, RxClk = TxClk

接收使用 DCE 提供的发送时钟，发送使用 DCE 提供的接收时钟。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

dteclk4 ：TxClk = RxClk, RxClk = RxClk

接收和发送都使用 DCE 提供的接收时钟。

其中，TxClk 表示发送时钟，RxClk 表示接收时钟；“ = ”左侧为要配置的 DTE 时钟，“ = ”右侧为 DCE 设备的时钟。

缺省为 DTE 时钟方式 **dteclk1**。

三、 允许或禁止接收时钟翻转命令(no)invert transmit-clock

在某些特殊情况下，如速率较高（>2M）时，DTE 设备的发送器的数据建立时间相对发送周期较长，从而导致 DCE 设备无法接收 DTE 设备的数据，这时可以将 DTE 侧设备的同步串口的发送时钟信号翻转，以消除数据建立时间的影响。

该命令仅对 DTE 端口有效，一般在时钟速率较大（>2M）正常连接不通时使用，缺省情况为不翻转。

四、 允许或禁止串口的电平检测功能 (no) detect dsr-dtr

如果禁止串口的电平检测功能，系统在检测到串口外接电缆时就向用户报告串口为 Up 状态；如果允许串口的电平检测功能，则系统不仅检测串口是否外接电缆，还要检测串口的 DSR 和 DCD 信号是否有效，只有当串口外接电缆且 DSR 和 DCD 信号都有效时系统才向用户报告串口为 Up 状态。

6.5.2 同步串口配置步骤

可按如下步骤配置同步串口，其中第一步是必须的，其它各步可选。

1. 进入同步串口配置界面

```
router>enable

router# config terminal

router(config)# interface serial  slotno/portno
```

2. 指定封装协议

```
router(config-if-serial0/0)#  encapsulation  {ppp|  lapb  |  x25  |
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

```
frame-relay}
```

3. 配置 IP 地址

```
router(config-if-serial0/0)# ip address 10.10.10.1/24
```

4. 设定线路编码格式

```
router(config-if-serial0/0)# (no) nrzi-encoding
```

5. 允许/禁止接收时钟翻转

```
router(config-if-serial0/0)# (no)invert transmit-clock
```

6. 选择同步串口时钟

```
router(config-if-serial0/0)# clock-select dteclk1
```

6.6 配置 ISDN BRI 接口

6.6.1 ISDN 介绍

ISDN (Integrated Services Digital Network，综合业务数字网) 提供在现有的电话线上传输数字化视频、音频、数据、图像等的综合服务。

ISDN 不同于传统的 PSTN 网络。在传统的 PSTN 网络中，用户的信息通过模拟的用户环路送至交换机后，经 A/D 转换成为数字信号，然后在数字网络中传输，到达目的用户时又还原成模拟信号。ISDN 实现了用户环路的数字化传输问题，实现了端到端的数字化传输。

如下图所示，在 ISDN 网络中，存在着 5 种设备类型和 4 个参考点 (逻辑接口)。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

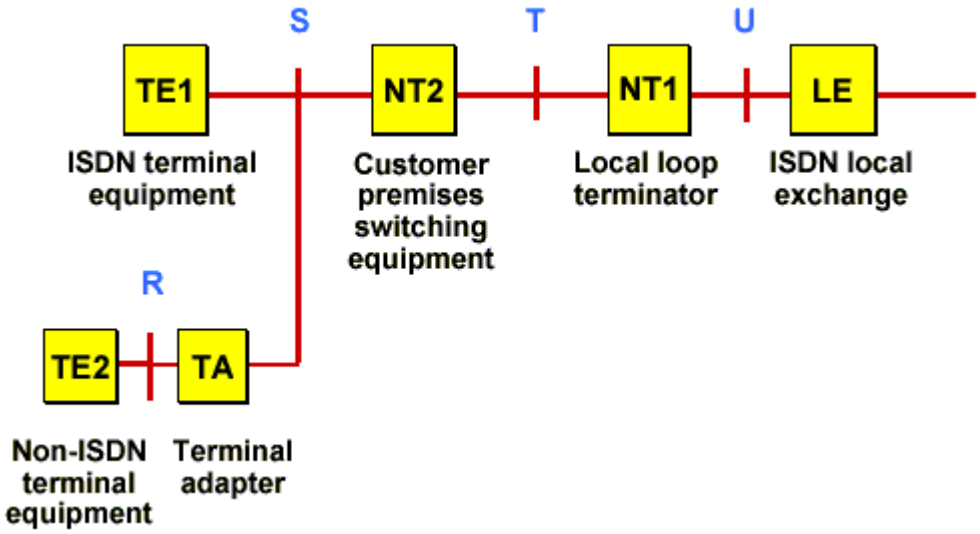


图 6-10　ISDN 网络中的设备类型和参考点

ISDN 设备包括：

TE1 (1 类终端设备)

又称为 ISDN 标准终端设备，是符合 ISDN 接口标准的用户设备，它通过 2 对双绞线直接接入 ISDN 网络。

TE2 (2 类终端设备)

又称为非 ISDN 标准终端设备，是不符合 ISDN 接口标准的用户设备，它必须通过 TA 中介接入 ISDN 网络。

TA (终端适配器)

完成适配功能，使 TE2 能接入 ISDN 网络。

NT1 (网络终端 1)

主要实现物理层的功能，包括 4－2 线转换、用户线传输、环路测试和 D 信道竞争等。

NT2 (网络终端 2)

NT2 是更复杂的网络终端设备，它通常存在于数字用户交换机 (PBX) 中以及那些实现 OSI 2 层、3 层服务的设备中。ISDN 网络参考点包括：

R 参考点：位于非 ISDN 设备和 TA 之间；

S 参考点：位于用户终端和 NT2 之间；

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

T 参考点：位于 NT1 和 NT2 参考点；

U 参考点：位于 NT1 设备和线路终端设备之间。

下图展示了 ISDN 网络中 3 种可能的配置：

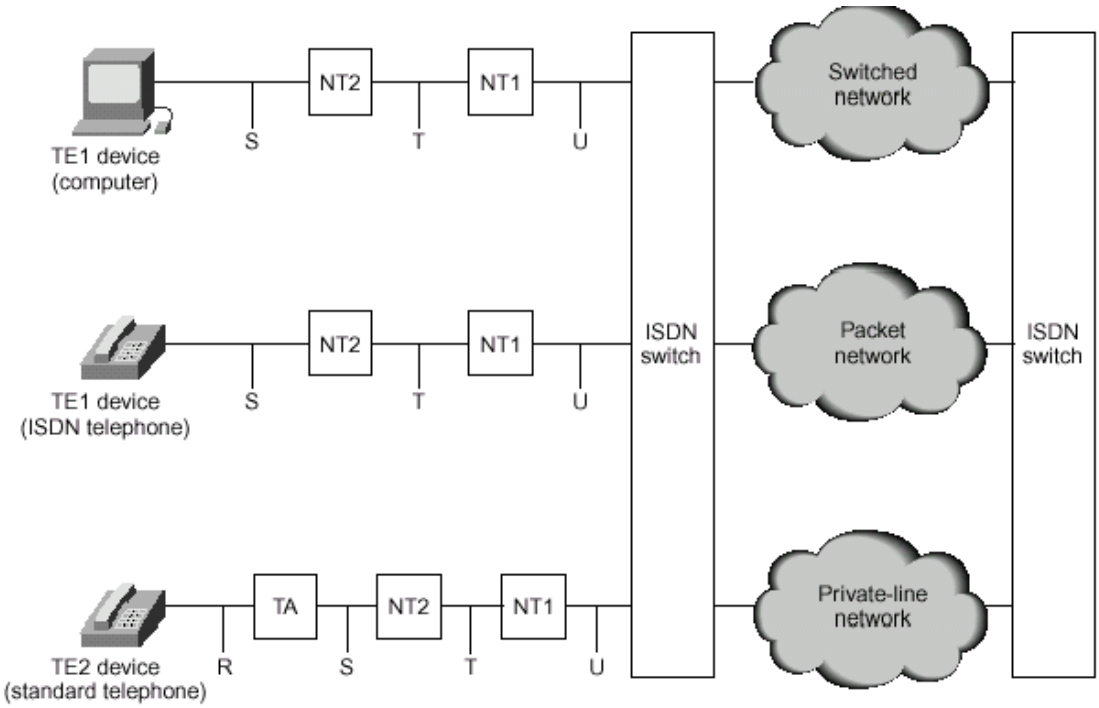


图 6-11 ISDN 网络中的可能配置

ISDN 提供两种服务：ISDN BRI (Basic Rate Interface) 和 ISDN PRI (Primary Rate Interface)。

ISDN BRI 提供 2 个 64 kbps 的 B 信道和一个 16 kbps 的 D 信道 (2B+D)。B 信道用户传送用户数据，D 信道主要用于传送信令 (有时也传送用户数据)。加上控制帧和其它一些开销，ISDN BRI 总的位速率为 192 kbps。

在北美和日本，ISDN PRI 提供 23 个 64 kbps 的 B 信道和一个 64 kbps 的 D 信道 (23B+D)，它的总的位速率为 1.544 Mbps。

在欧洲、澳洲及世界的其它地区，ISDN PRI 提供 30 个 64 kbps 的 B 信道和一个 64 kbps 的 D 信道 (30B+D)，总的位速率为 2.048 Mbps。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

6.6.2 ISDN BRI 口配置命令

以下是配置 ISDN BRI 的常用命令，其它相关的命令请参考 ISDN 协议配置和 DDR 配置等相关章节。

配置命令	解释
isdn tei [**first-call** | **powerup**]	设定 TEI (Terminal Endpoint Identifier) 协商时机
[no] isdn answer1 [*called-party-number*] [:*subaddress*]	设置入呼叫时需要检查的被叫号码或子地址
[no] isdn answer2 [*called-party-number*] [:*subaddress*]	设置附加的入呼叫时需要检查的被叫号码或子地址
dialer map *protocol next-hop-address* **name** *hostname*	配置 ISDN 按需拨号功能 DDR (Dial-on-Demand Routing)

6.6.3 配置 ISDN BRI 前的准备工作

1. 配置 ISDN BRI 前，必须从电信服务提供商申请一条正确配置的 ISDN 线，这个工作对于不同的地区、不同的电信服务提供商会有所不同，这里提供几条建议：

- 申请一个电话号码用于BRI的两个通道；
- 申请主叫号码验证CLI (Calling Line Identification)，也叫自动号码识别ANI (Automatic Number Identification)；
- 如果BRI只连接于路由器上，适合申请点到点的连接及数据传输服务；
- 如果路由器连接于ISDN总线上(总线上可能还有其它ISDN设备)，适合申请点到多点连接(需要提供子地址路由)和数据语音传输服务。

2. 确认电信服务商提供的是 ISDN BRI U 接口还是 ISDN BRI-S/T 接口。ITU-T I.411 建议提出了 ISDN 用户网络接口的参考模型，但关于用户与网络分界点的位置国际上有些争议，目前存在 U 接口和 S/T 接口两种接口规范。我国采用 S/T 接口。

3. 是否采用 ISDN 专线。ISDN 支持半永久的连接功能，当用户使用 ISDN 作为两个固定点的连接时，可采用点到点 (Point-to-Point) 的连接方式，即采用 ISDN 专线；否则要采用点到多点 (Point-to-Multipoint) 的连接方式。

6.6.4 ISDN BRI 配置任务列表

ISDN BRI 接口缺省封装链路层协议为 PPP，支持 IP 网络层协议。ISDN BRI 接口的配置主要针对以下应用：

- 配置在ISDN BRI接口上运行IP网络协议

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

- 配置通过ISDN BRI接口访问Internet

1. 配置在 ISDN BRI 接口上运行 IP 协议

在 ISDN BRI 接口上运行 IP 协议需要进行如下配置：

- 配置ISDN协议工作参数
- 配置ISDN BRI接口的IP地址
- 配置呼出到目的地的Dialer Map
- 配置封装链路层协议PPP及其验证
- 配置激活呼叫的Dialer Group和Dialer List
- 配置DDR工作参数
- 配置相关的IP路由

上述配置项的具体介绍可参见各相关章节。

2. 配置通过 ISDN BRI 访问 Internet

配置 ISDN BRI 接口访问 Internet，需要配置如下内容：

- 配置路由器的安全特性
- 配置IP地址和子网掩码
- 配置DDR工作参数
- 配置NAT允许访问Internet

6.6.5 ISDN BRI 配置举例

1．在 ISDN BRI 接口上运行 IP 协议配置举例

1）组网需求

NetHammer M141 & M141-VPN 路由器用 ISDN BRI 接口与中心路由器互连，并运行 IP 网络协议。

2）组网图

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

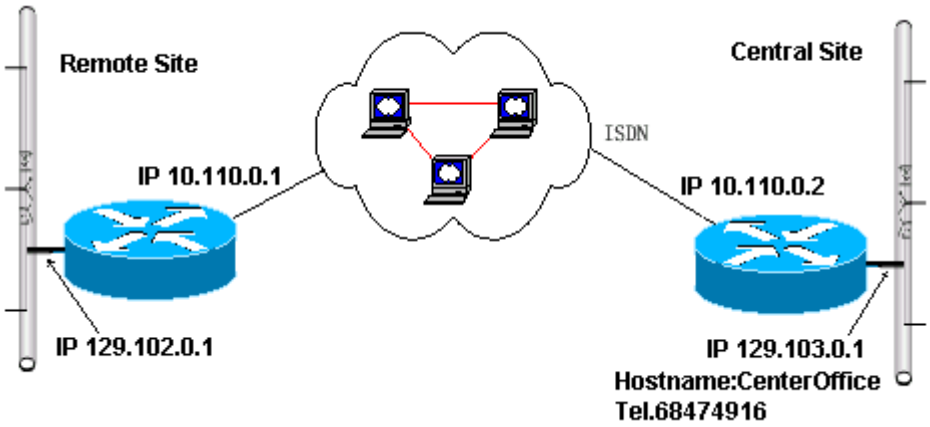


图 6-12 ISDN BRI 接口上运行 IP 协议示例组网图

3）配置步骤

(1) 配置 PPP 验证的用户名和口令

```
Router(config)#user CenterOffice password myLord
```

(2) 配置 ISDN BRI 接口的 IP 地址

```
Router(config)#interface bri 1/0
Router(config-if-bri1/0)#ip address 10.110.0.1/24
```

(3) 配置到中心路由器的呼出 Dialer Map

```
Router(config-if-bri1/0)#dialer map ip 10.110.0.1 name CenterOffice
68474916
```

(4) 封装链路层协议 PPP

```
Router(config-if-bri1/0)#encapsulation ppp
```

(5) 指定 Dialer Group

```
Router(config-if-bri1/0)#dialer-group 1
```

(6) 配置到中心路由器的静态路由

```
Router(config)#ip route 0.0.0.0/0 10.110.0.2
```

(7) 配置激活拨号规则

```
Router(config)#dialer-list 1 protocol ip permit
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

2．通过 ISDN BRI 接口访问 Internet 配置举例

1）组网需求

通过 LAN 经 NetHammer M141 & M141-VPN 路由器访问 Internet，运行 IP 网络协议。

2）组网图

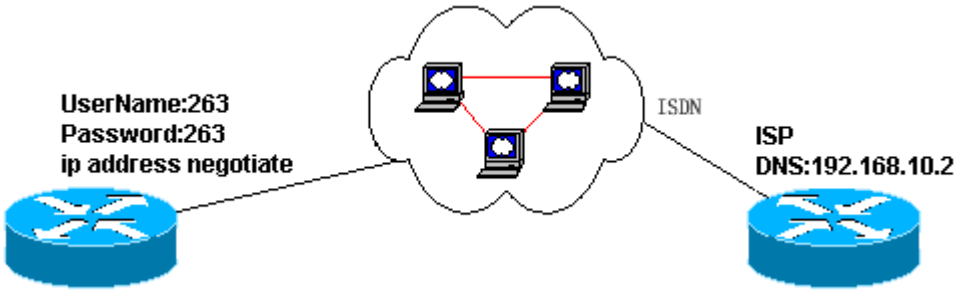


图 6-13 通过 ISDN BRI 接口访问 Internet 组网图

3）配置步骤

(1) 配置标准访问控制列表

```
Router(config)#access-list 1 permit 192.168.0.0/24
```

(2) 进入配置 BRI 接口配置界面

```
Router(config)#interface bri 1/0
```

(3) 配置 BRI 接口地址由 ISP 分配

```
Router(config-if-bri1/0)#ip address negotiated
```

(4) 配置 BRI 接口的拨号串并指定 Dialer Group

```
Router(config-if-bri1/0)#dialer string 2631
Router(config-if-bri1/0)#dialer-group 1
Router(config-if- bri1/0)# ppp pap sent-username 263 password 263
```

(5) 允许通过 ETH 和 BRI 接口进行地址转换和访问 Internet

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

```
Router(config-if-bri1/0)#ip nat outside
Router(config-if-bri1/0)#interface eth0/0
Router(config-if-eth0/0)#ip nat inside
Router(config-if-eth0/0)#exit
Router(config)# ip nat inside source list 1 interface bri 1/0
```

(6) 配置激活 BRI 接口拨号的条件

```
Router(config)#dialer-list 1 protocol ip permit
```

(7) 配置路由

```
Router(config)#ip route 0.0.0.0/0 bri1/0
```

(8) 启动地址转换

```
Router(config)#ip nat on
```

6.7 配置 cE1/PRI 接口

6.7.1 E1 线路与 cE1/PRI 接口

E1 线路：

1. E1 线的所有通道都可以配置成支持 ISDN PRI。E1 ISDN PRI 提供 30 个 B 通道和 1 个 D 通道，通道 16 是 D 通道；
2. 所有通道可被配置成一个通道组；
3. 可在同一 E1 线路混合配置 ISDN PRI 组、通道组，比如，在同一条 E1 线上使用下面两条配置命令：

```
pri-group timeslots 1-10
channel-group 11 timeslots 11-15
```

cE1/PRI 接口：

1. cE1/PRI 接口有两种工作方式：E1 和 cE1/PRI；

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

2. 当 cE1/PRI 接口用作 E1 时，相当于一个不分时隙的、数据带宽为 2.048M 的接口，其逻辑特性与同步串口相同，支持 PPP、帧中继、LAPB 和 X.25 等链路层协议，支持 IP 网络协议；

3. 当 cE1/PRI 接口用作 cE1/PRI 时，cE1/PRI 接口在物理上分为 32 个时隙，对应编号为 0～31，对该接口有两种使用方式：cE1 和 PRI：

a) 当用作 cE1 时，可以任意地将全部时隙分成若干组，每组时隙捆绑以后作为一个接口(Channel-Group)使用，其逻辑特性与同步串口相同，支持 PPP、帧中继、LAPB 和 X.25 等链路层协议，支持 IP 网络协议；

b) 当用作 PRI 时，编号为 16 的时隙用作 D 信道，可从其它时隙中任意选出一组时隙，捆绑以后作为一个接口(PRI-Group)使用，其逻辑特性与 ISDN 拨号口相同，支持 PPP、帧中继、LAPB 和 X.25 等链路层协议，支持 IP 网络协议，可以配置 DDR 等参数。

6.7.2 cE1/PRI 接口配置任务列表

cE1/PRI 接口的配置任务包括：

- 配置cE1/PRI接口的物理工作参数，包括帧校验方式、线路编码格式和线路时钟等
- E1和cE1/PRI工作方式的切换
- 配置channel-group工作参数
- 配置pri-group工作参数
- 配置E1工作参数

6.7.3 cE1/PRI 接口的配置命令

命令	解释
framing crc4	帧校验方式为 crc4
no framing/framing no–crc4	不进行帧校验
linecode ami	配置线路编码格式为 AMI
no linecode/linecode hdb3	配置线路编码格式为 HDB3
linecode ami	配置线路编码格式为 AMI
no linecode/linecode hdb3	配置线路编码格式为 HDB3
clock dce	接口工作在 DCE 方式
no clock/clock lineclock	接口工作在 DTE 方式

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

loop	允许接口自环
no loop	禁止接口自环
using e1	接口工作在 E1 方式
using ce1	接口工作在 cE1/PRI 方式
channel-group/no channel-group	设置/取消时隙捆绑为 channel-group
pri-group/no pri-group	设置/取消时隙捆绑为 pri-group

以下对 clock dce/lineclock, using e1/ce1, channel-group, pri-group 命令分别介绍：

一、配置 cE1/PRI 接口的线路时钟 clock

cE1/PRI 接口做为同步接口使用时，需要选择时钟方式来支持 DTE 和 DCE 两种工作方式。一般来讲，两台路由器直接相连时，必须使两端分别工作在 DTE 和 DCE 方式；当路由器的 cE1/PRI 接口与交换机连接时，路由器的 cE1/PRI 口必须工作在 DTE 方式。cE1/PRI 接口做为同步接口使用时，缺省工作在 DTE 方式。

E1 和 cE1/PRI 工作方式切换命令 using

cE1/PRI 接口既可以做为一个接口工作在 2M 方式即 E1 方式，也可以按时隙捆绑工作在 cE1/PRI 工作方式，缺省工作在 cE1/PRI 方式。

当工作在 cE1/PRI 方式时，如果已经捆绑了 channel-group 或 pri-group，此时要切换到 E1 方式，必须先用 no channel-group 或 no pri-group 将相应捆绑取消。

二：设置/取消 cE1 通道捆绑命令 channel-group/no channel-group

命令格式：

channel-group *channel-group* **timeslots**

{number|number1-number2},[,number|number1-number2…]

no channel-group *channel-group*

在一个 cE1/PRI 接口上可以捆绑出多达 30 个 channel-group，每个 channel-group 会封装成一个同步串口，该同步串口的命令编号规则为：

serialslot/port：[first timeslot number-1]

slot：槽位号

port：接口号

first timeslot number：捆绑的时隙组中的第一个时隙编号

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

以下以 E1-4/0 端口为例说明：

命令 channel-group 0 timeslots 1-10 会封装成串口 serial4/0:0

命令 channel-group 1 timeslots 11-15 会封装成串口 serial4/0:10

三：设置/取消 PRI 通道捆绑命令 pri-group/no pri-group

命令格式：

```
pri-group timeslots [number|number1-number2] [,number|number1-number2]
```

```
no pri-group
```

在一个 cE1/PRI 接口上只能捆绑出一个 pri-group，所以勿需指出 pri-group 号。每个时隙生成一个串口，命名为：

```
serialslot/port:[timeslot number-1]
```

slot：槽位号

port：接口号

timeslot number：捆绑的时隙组中的时隙编号

生成的串口中，只有 16 时隙生成的串口可以进入接口配置模式。如果命令中不出现时隙列表，则等同于如下命令：

```
pri-group timeslot 1-31
```

由于 16 时隙为 pri-group 固定使用的时隙，所以命令中将忽略时隙列表中的 16 时隙。

6.7.4 配置 channel-group 工作参数

channel-group 可以做为一个同步串口使用，其配置内容包括：

- PPP、帧中继、LAPB或X.25等链路层协议工作参数
- IP地址

6.7.5 配置 pri-group 工作参数

pri-group 可以做为一个 ISDN 拨号口使用，其配置内容包括：

- DDR工作参数
- 封装链路协议PPP及其验证参数

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

- IP地址

6.7.6 配置 E1 工作参数

E1 可以做为一个同步串口使用，其配置内容包括：

- PPP、帧中继、LAPB或X.25等链路层协议工作参数
- IP地址

6.8 配置 X.25

6.8.1 两台路由器简单地背靠背串口直连

（1）组网需求

如下图所示，如果只是需要将两台路由器简单地背靠背连接，直连串口之间封装 X.25 协议并承载 IP 数据报进行传输，只要如下配置两台路由器即可。

（2）组网图

图 6-14 两台路由器通过串口直连(X.25)

（3）配置步骤

配置 RouterA：

```
！选定接口
RouterA#configure terminal
RouterA(config)#interface  serial  0/0

！为该接口指定 IP 地址
RouterA(config-if-serial0/0)#ip  address  192.168.1.1/24

！将该接口封装为 X.25 接口，并指定其工作在 DTE 方式
RouterA(config-if-serial0/0)#encapsulation  x25  dte
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

```
! 指定该接口的 X.121 地址
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  address  123456
! 指定到对端的地址映射
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  map  ip  192.168.1.2 123457
! 因为是直连，可以将流量控制参数设置稍大一些
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  ips  1024
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  ops  1024
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  win  5
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  wout  5
```

配置 RouterB：

```
! 选定接口
RouterB#configure terminal
RouterB(config)#interface  serial  0/1

! 为该接口指定 IP 地址
RouterB(config-if-serial0/1)#ip  address  192.168.1.2/24

! 将该接口封装为 X.25 接口，并指定其工作在 DCE 方式
RouterB(config-if-serial0/1)#encapsulation  x25  dce

! 指定该接口的 X.121 地址
RouterB(config-if-serial0/1)#x25  address  123457

! 指定到对端的地址映射
RouterB(config-if-serial0/1)#x25  map  ip  192.168.1.1 123456

! 因为是直连，可以将流量控制参数设置稍大一些
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

```
RouterB(config-if-serial0/1)#x25  ips  1024

RouterB(config-if-serial0/1)#x25  ops  1024

RouterB(config-if-serial0/1)#x25  win  5

RouterB(config-if-serial0/1)#x25  wout  5
```

6.8.2 将路由器接入到 X.25 公共分组网中

（1）组网需求

如下图所示，三台路由器 A、B、C 接入到同一个 X.25 网中互相通信。要求：

① 三台路由器的接口 Serial0/0 的 IP 地址分别是 192.168.1.1、192.168.1.2、192.168.1.3；

② 网络分配给这三台路由器的 X.121 地址分别是 46032020018611、46032020018612、46032020018613；

③ 分组网支持的标准窗口尺寸为：接收窗口 5 和发送窗口 5；

④ 标准最大分组长度为：最大接收分组长度 512 和最大发送分组长度 512；

⑤ 信道范围是：禁止使用永久虚电路区间、单向呼入信道区间和单向呼出信道区间，双向信道区间为[1，32]。

（2）组网图

图 6-15 将路由器接入 X..25 公共分组网

（3）配置步骤

配置 RouterA：

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

```
! 配置接口 IP 地址
RouterA#configure terminal
RouterA(config)#interface  serial  0/0
RouterA(config-if-serial0/0)#ip  address  192.168.1.1/24

! 接入到公共分组网中，使路由器做 DTE 侧
RouterA(config-if-serial0/0)#encapsulation  x25  dte
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  address  46032020018611
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  win  5
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  wout  5
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  ips  512
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  ops  512
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  htc  32
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  map  ip  192.168.1.2  46032020018612
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  map  ip  192.168.1.3  46032020018613
```

配置 RouterB：

```
! 配置接口 IP 地址
RouterB#configure  terminal
RouterB(config) #interface  serial  0/0
RouterB(config-if-serial0/0) #ip  address  192.168.1.2/24

! 接入到公共分组网中，使路由器做 DTE 侧
RouterB(config-if-serial0/0)#encapsulation  x25  dte
RouterB(config-if-serial0/0)#x25  address  46032020018612
RouterB(config-if-serial0/0)#x25  win  5
RouterB(config-if-serial0/0)#x25  wout  5
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

```
RouterB(config-if-serial0/0)#x25  ips  512
RouterB(config-if-serial0/0)#x25  ops  512
RouterB(config-if-serial0/0)#x25  htc  32
RouterB(config-if-serial0/0)#x25  map  ip  192.168.1.1  46032020018611
RouterB(config-if-serial0/0)#x25  map  ip  192.168.1.3  46032020018613
```

配置 RouterC：

```
! 配置接口 IP 地址
RouteC#configure terminal
RouterC(config)#interface  serial  0/0
RouterC(config-if-serial0/0)#ip  address  192.168.1.3/24

! 接入到公共分组网中，使路由器做 DTE 侧
RouterC(config-if-serial0/0)#encapsulation  x25  dte
RouterC(config-if-serial0/0)#x25  address  46032020018613
RouterC(config-if-serial0/0)#x25  win  5
RouterC(config-if-serial0/0)#x25  wout  5
RouterC(config-if-serial0/0)#x25  ips  512
RouterC(config-if-serial0/0)#x25  ops  512
RouterC(config-if-serial0/0)#x25  htc  32
RouterC(config-if-serial0/0)#x25 map ip  192.168.1.1  46032020018611
RouterC(config-if-serial0/0)#x25 map ip  192.168.1.2  46032020018612
```

6.8.3 配置虚电路范围

执行如下的命令序列，将路由器的接口 serial0/0 封装成 X.25 协议，并且虚电路范围是：

永久虚电路区间为[1，49]，单向呼入信道区间为[50，99]，双向信道区间为[100，1024]，单向呼出信道区间被禁止使用。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

```
myrouter#configure terminal
myrouter(config)#interface  serial  0/0
myrouter(config-if-serial0/0)#encapsulation  x25
myrouter(config-if-serial0/0)#x25  lic  50
myrouter(config-if-serial0/0)#x25  hic  99
myrouter(config-if-serial0/0)#x25  ltc  100
```

6.8.4 通过 X.25 PVC 传输 IP 数据报

（1）组网需求

① 路由器 RouterA 和 RouterB 的接口 Serial0/0 的 IP 地址分别是 192.168.1.1、192.168.1.2；

② 网络分配给路由器 RouterA 和 RouterB 的接口 Serial0/0 的 X.121 地址分别是 46032020018611、46032020018612；

③ 分组网支持的标准窗口尺寸为：接收窗口 5 和发送窗口 5；

④ 标准最大分组长度为：最大接收分组长度 512 和最大发送分组长度 512；

⑤ 分组网允许的永久虚电路区间是[1，8]，分配给 RouterA 和 RouterB 的永久虚电路号分别是 3 和 4；

（2）组网图

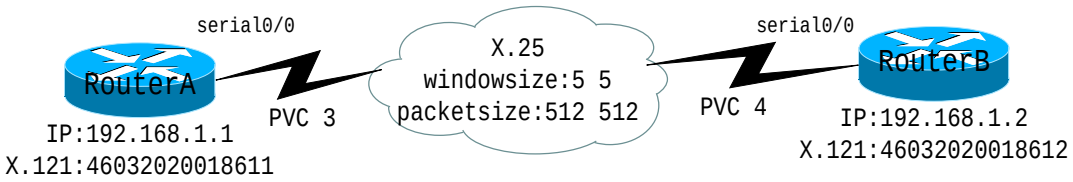


图 6-16　X.25 PVC 承载 IP 数据报

（3）配置步骤

配置 RouterA：

```
RouterA#configure  terminal
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

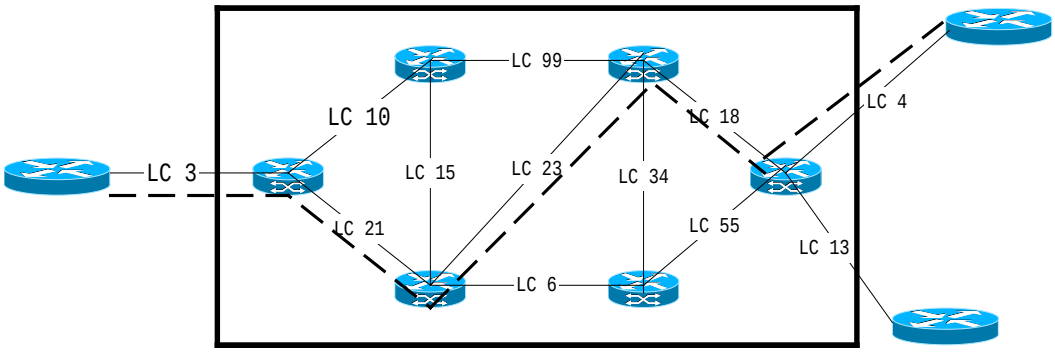
```
RouterA(config)#interface  serial 0/0
RouterA(config-if-serial0/0)#ip  address  192.168.0.1/24
RouterA(config-if-serial0/0)#encapsulation  x25
RouterA(config-if-serial0/0) #x25  address  46032020018611
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  ltc  8
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  pvc  3  ip  192.168.0.2  46032020018612
packetsize  512  512  windowsize  5  5
```

配置 RouterB：

```
RouterB#configure  terminal
RouterB(config)#interface  serial 0/0
RouterB(config-if-serial0/0)#ip  address  192.168.0.2/24
RouterB(config-if-serial0/0)#encapsulation  x25
RouterB(config-if-serial0/0) #x25  address  46032020018612
RouterB(config-if-serial0/0)#x25  ltc  8
RouterB(config-if-serial0/0)#x25  pvc  4  ip  192.168.0.1  46032020018611
packetsize  512  512  windowsize  5  5
```

在以上的配置过程中，为什么路由器 A 和 B 的永久虚电路号不一样，一个是 3，另一个是 4 呢？要回答这个问题，必须明白虚电路和逻辑通道的不同之处。虚电路指的是端到端的一条逻辑通路（即主叫 DTE 和被叫 DTE 之间），逻辑信道指的是直接连接的两台设备之间的逻辑通路(或许是DTE与DCE之间,或许是两台分组交换机的端口之间)；而一条虚电路是由若干段逻辑信道拼接而成，并且每一段逻辑信道具有独立的编号。这样，就可以联想路由器 A 和 B 之间的虚电路是图所描述的情景（假设这条虚电路在网内经过了四个分组交换机)。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.



实线表示逻辑通道
虚线表示虚电路

图 6-17 由若干段逻辑信道组成的一条虚电路

所以，在上例中所说的 PVC3 和 PVC4 其实指的是路由器与和它直接相连的分组交换机之间的逻辑通道号。但是，在这条虚电路的某一侧，完全可以使用这个逻辑通道号来标识这条虚电路，而不会引起混淆。所以，在平常的描述中，并不严格地区分虚电路和逻辑通道这两个概念。

6.9 配置帧中继

6.9.1 帧中继简介

帧中继（Frame-Relay）是在 X.25 技术基础之上发展起来的一种快速分组交换技术。相对于 X.25 协议，帧中继只完成链路层核心的功能，简单而高效。

帧中继网络提供了用户设备（如路由器和主机等）之间进行数据通信的能力，用户设备被称作数据终端设备（即 DTE）；为用户设备提供接入的设备，属于网络设备，被称为数据电路终端设备（即 DCE）。帧中继网络既可以是公用网络或者是某一企业的私有网络，也可以是数据设备之间直接连接构成的网络。

6.9.2 帧中继配置任务列表

帧中继的配置任务列表如下：

- 配置接口封装帧中继
- 配置帧中继接口的终端类型
- 配置帧中继LMI协议类型
- 配置帧中继LMI协议相关参数
- 配置帧中继地址映射
- 配置帧中继本地虚电路

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

- 配置帧中继子接口
- 配置帧中继PVC交换
- 配置接口进行TCP/IP头压缩

6.9.3 帧中继典型配置举例

1．组网要求

两台 Net Hammer 路由器通过串口直连，Router A 工作在帧中继的 DCE 方式，Router B 工作在帧中继的 DTE 方式。

2．组网图

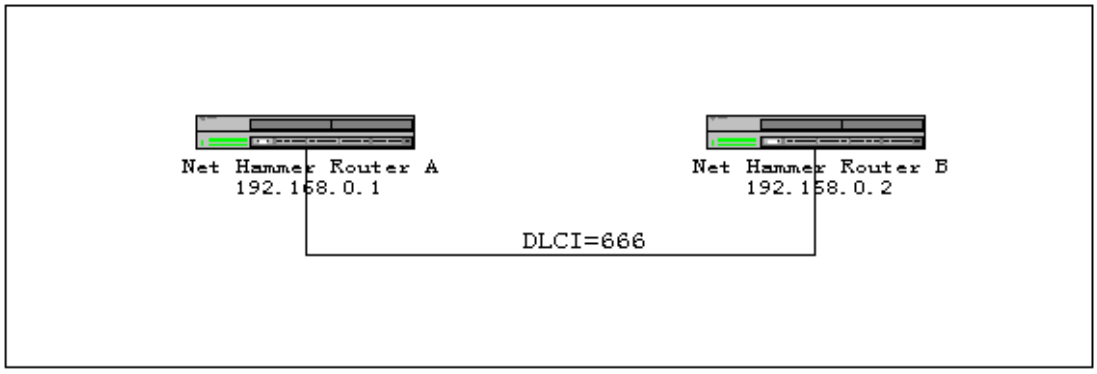


图 6-18 通过专线互连局域网

3. 配置步骤

(1) 配置 Router A：

配置接口 IP 地址。

```
router(config)# interface serial 0/0
router(config-if-serial0/0)# ip address 192.168.0.1/24
```

配置接口封装为帧中继。

```
router(config-if-serial0/0)#encapsulation frame-relay
router(config-if-serial0/0)#frame-relay intf-type dce
```

配置本地虚电路。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

```
router(config-if-serial0/0)#frame-relay local-dlci 666
```

如果对端路由器支持逆向地址解析功能，则配置动态地址映射。

```
router(config-if-serial0/0)#frame-relay inverse-arp
```

否则配置静态地址映射。

```
router(config-if-serial0/0)#frame-relay map ip 192.168.0.2 666
```

配置 Router B：

配置接口 IP 地址。

```
router(config)# interface serial 0/0
router(config-if-serial0/0)# ip address 192.168.0.2/24
```

配置接口封装为帧中继。

```
router(config-if-serial0/0)#encapsulation frame-relay
router(config-if-serial0/0)#frame-relay intf-type dte
```

如果对端路由器支持逆向地址解析功能，则配置动态地址映射。

```
router(config-if-serial0/0)#frame-relay inverse-arp
```

否则配置静态地址映射。

```
router(config-if-serial0/0)#frame-relay map ip 192.168.0.1 666
```

6.10 配置模拟调制解调器接口

6.10.1 AM 接口介绍

AM (Analog Modem，模拟调制解调器) 接口就其业务而言，类似于“异步串口”和“模拟调制解调器”的组合，对异步串口的绝大部分配置命令都可以在 AM 接口上直接使用；Modem 命令也可对 AM 卡进行配置。在配置的时候可以将 AM 接口当作一种特殊的异步串口。AM 接口可实现：

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

- 模拟拨号用户的拨号呼入／拨出功能，连接速率最高可达56Kbit/s。
- 多种异步通信协议包括：PPP，SLIP。
- 异步接口的远程配置功能。

6.10.2 AM 接口相关配置命令

1．接口配置命令：

见“ 异步串口配置命令 ”相关章节。

2．异步串口远程配置相关命令：

见“ LINE 配置 ”相关章节。注意在这一部分中，AM 接口不支持 speed 命令，只支持异步串口的缺省波特率 115200。

3．MODEM 配置相关命令：

见“ MODEM 配置 ”相关章节。注意在这一部分中，AM 接口不支持 modem-autoanswer。

4．其他：

AM 接口使用时还可能需要配置 SLIP 参数，PPP 参数，DDR 参数，IP 地址，备份参数等。具体参数配置方法请参照本手册中的相关章节。

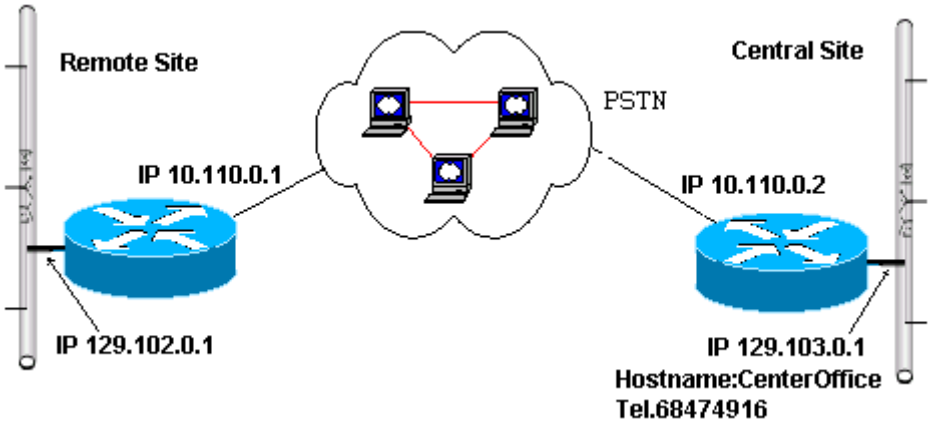
6.10.3 AM 接口配置举例

一、在 AM 接口上运行 IP 协议配置举例

1．组网需求

NetHammer M141 & M141-VPN 路由器用 AM 接口与中心路由器互连，并运行 IP 网络协议。

2．组网图



© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

图 6-19 AM 接口上运行 IP 协议示例组网图

3．配置步骤

(1) 配置 AM 接口的 IP 地址

```
Router(config)#interface async 1/0
Router(config-if-async1/0)#ip address 10.110.0.1/24
```

(2) 使能异步串口拨号

```
Router(config-if- async1/0)#dialer in-band
```

(3) 配置到中心路由器的呼出 Dialer Map

```
Router(config-if- async1/0)#dialer map ip 10.110.0.2 68474916
```

(4) 封装链路层协议 PPP

```
Router(config-if- async1/0)#encapsulation ppp
```

(5) 指定 Dialer Group

```
Router(config-if- async1/0)#dialer-group 1
```

(6) 配置激活拨号规则

```
Router(config)#dialer-list 1 protocol ip permit
```

二、通过 AM 接口访问 Internet 配置举例

1．组网需求

通过 LAN 经 NetHammer M141 & M141-VPN 路由器访问 Internet，运行 IP 网络协议。

2．组网图

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

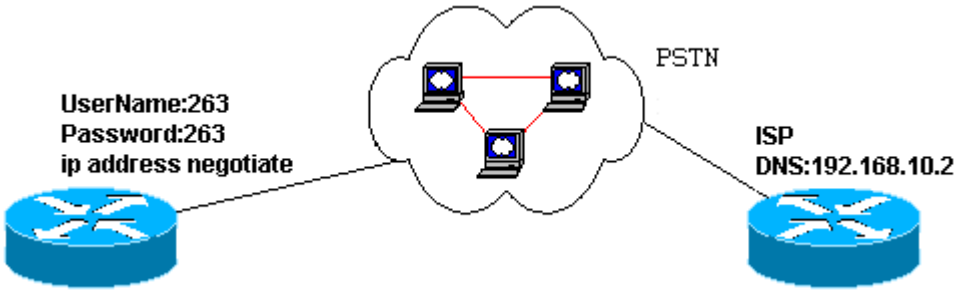


图 6-20 通过 AM 接口访问 Internet 例组网图

3．配置步骤

(1) 进入配置 AM 接口配置界面

```
Router(config)#interface async1/0
```

(2) 配置 AM 接口地址由 ISP 分配

```
Router(config-if- async1/0)#ip address negotiated
```

(3) 使能 AM 接口异步串口拨号功能

```
Router(config-if- async1/0)#dialer in-band
```

(4) 配置 AM 接口 PPP 验证

```
Router(config-if- async1/0)# ppp pap sent-username 263 password 263
```

(5) 配置 AM 接口的拨号串并指定 Dialer Group

```
Router(config-if- async1/0)#dialer string 2631
Router(config-if- async1/0)#dialer-group 1
```

(6) 允许通过 AM 接口进行地址转换和访问 Internet

```
Router(config-if- async1/0)#ip nat outside
Router(config)# ip nat inside source list 1 interface async1/0
```

(7) 配置激活 AM 接口拨号的条件和标准访问控制列表

```
Router(config)#dialer-list 1 protocol ip permit
Router(config)# access-list 1 permit 192.168.0.0/24
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

(8) 配置路由

```
Router(config)#ip route 0.0.0.0/0 async1/0
```

(9) 启动地址转换

```
Router(config)#ip nat on
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

第7章　路由器的调试

7.1　调试工具

NetHammer M141 & M141-VPN 路由器提供的命令行中，有如下几种调试工具：

- 执行 ping、tracert 命令测试网络通断。
- 执行 show 命令查看接口和协议状态（Up/Down）以及其它信息。
- 对于技术支持人员和资深维护人员可以用 debug 命令打开调试开关，并执行 logging on，logging console 命令输出调试信息，然后根据调试信息进行故障的诊断和定位。

7.2　如何诊断网络故障

7.2.1　诊断局域网口故障

用如下方法测试以太网接口是否正常工作：

1．在网络负载小时从 PC 机 (PC 机与路由器位于同一局域网内) **ping** 路由器的以太网口，观察是否能正确返回全部报文；

2．在网络负载大时查看连接双方 (如路由器和交换机) 的接口统计信息，观察接收到错帧的统计数量是否快速增加。

如果这两项测试中有任何一项不能通过，则可以断定路由器的以太网口工作不正常。在确认以太网有故障之后可按如下步骤进行排错：

1． 查看物理设备连接是否正常

在物理设备连接正常的情况下，网线两端接口对应的 Link 指示灯应点亮。

2． 查看连接双方速率设置是否一致

如果一方工作于 100Mbps 模式，而另一方工作于 10Mbps 模式时，接口也不会正常工作。故障表现为：配置为 100Mbps 模式的一方显示为接口 DOWN；配置为 10Mbps 模式的一方则显示为接口 UP。对于这种故障，只要使用 **speed** 命令把连接双方的速率配成一致即可。

NetHammer 路由器在强制设置速率模式时，会根据接口自协商结果对用户设置做出提

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

醒，如果协商出来的结果为 10M，而用户设置为 100M，则提示如下信息：

```
eth0/1: Warning--the link partner may not support 100M mode
```

反之，则提示如下信息：

```
eth0/1: Warning--the link partner may not support 10M mode
```

该信息仅为提示信息，并不意味用户的设置一定有错误。

3． 查看连接双方是否处于同一网络

连接双方必须处于同一网络，即二者的网络地址一样而主机地址不同，如果二者网络地址不一样，请用 **ip address** 命令正确设置 IP 地址。

4． 查看连接双方的双工模式是否一致 (其中一方为路由器)

当双工模式不一致，即一方工作于全双工模式，而另一方工作于半双工模式，故障表现为：

网络流量增大时，配置为半双工模式的一方显示碰撞频繁 (如连接共享式 Hub 则整个网络段上所以其它机器都显示碰撞严重)，配置为全双工模式的一方则显示接收到大量错包，同时，双方丢包严重。

可用 **show interface ethernet** 命令查看以太网收发包的错误率，碰撞现象一般可以通过网口状态指示灯观察到；

在连接共享式 Hub 时，应该以半双工模式工作；在连接 LANSWITCH 时，一般使用全双工模式工作。

7.2.2 诊断同/异步广域网口故障

1．检查物理接口是否正确连接

路由器 NetHammer M141 & M141-VPN 配有 V.24 和 V.35 等多种接口电缆，以及 DTE 和 DCE 的配置，请在购买路由器时，确认您需要的是哪种电缆。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

确认路由器广域网口是在同步还是在异步方式下工作，如果为异步方式，则检查波特率是否设置正确，如果为同步 DCE 方式，时钟由路由器产生，检查时钟速率和时钟方式是否正确，如果为同步 DTE 方式，时钟由 DSU/CSU 设备产生，时钟接收方式共有四种：DTEclk1、DTEclk2、DTEclk3、DTEclk4，由于不同的 DCE 设备的时钟方式会有不同，请参照 DCE 设备的说明书，设置正确的时钟方式，缺省设置为 DTEclk1。

硬件参数及连接不对时，经常表现出的故障为：ping 对端路由器无响应，接口的输入、输出报文计数无变化。

2．若硬件参数及连接正确，则检查链路层协议是否正确设置

路由器 NetHammer M141 & M141-VPN 的广域网口支持 SLIP、PPP、Frame Relay、X.25 等多种协议，只有广域网两侧的路由器设置了相同的协议，才可以相互通信。

如果使用 PPP 协议，并采用 PAP 或 CHAP 做口令认证时，请确认双方用户名和口令设置是否正确。

如果以异步方式使用 Modem，请确认在路由器上是否使用了 modem 命令。如果以异步专线方式使用 Modem，请确认在路由器上是否使用了 no modem 命令。

若以上各项配置不正确，接口上的输入、输出报文计数虽有增加，但与链路层协议不能互通。

3．若链路层协议设置正确，但 IP 工作不正常，则按下面的步骤检测

若链路层协议是 Frame Relay，确定两端的 Frame Relay map 设置是否正确：frame-relay map network-address dlci，其中 network-address 为对端串口的 IP 地址。

若链路层协议是 PPP，异步拨号方式，确定两端的 dialer map 设置是否正确：dialer map network-address dialer-string，其中 network-address 为对端串口的 IP 地址，dialer-string 为对端的电话号码。

若链路层协议是 X.25，确定两端的 X.25 map 设置是否正确：x25 map network-address x121-address，其中 network-address 为对端串口的 IP 地址，x121-address 为对端的电话号码。

与以太网接口的要求相同，广域网两端的路由器必须保证其对接的广域网口 IP 地址的网络部分是否相同，若 IP 地址设置不正确，那么 IP 报文的路由就可能会异常。

检查是否路由故障，路由功能是路由器的一项最主要的功能。路由故障就是指由于没有配置路由或配置路由错误而导致报文转发失败。最明显的表现是路由器的接口都已经接通，与路由器直接相连的主机或其它路由器均可以互通，但访问其它网段的设备不成功。解决的方法是为那些不可到达的网段在路由器上添加路由，建议增加缺省路由，或者启用动态路由协议。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

7.2.3 诊断 cE1/PRI 接口故障

1．检查物理接口是否正确连接

可以从以下几方面检查 cE1/PRI 接口的物理连接是否正常。路由器 NetHammer M141 & M141-VPN 的 E1 电缆类型有两种：75 欧姆非平衡电缆和 120 欧平衡电缆，请先确认线路的物理属性，选择正确的电缆类型。

可以检查一下连接（LINK）指示灯是否亮，灭则表示线路不正常。确定一下线路的编码格式及是否需要校验，然后正确配置各参数。硬件参数及连接不对时，经常表现出的故障为：接口不报 UP，ping 对端路由器无响应，接口的输入、输出报文计数无变化及计数虽有变化，但有许多错帧。

2．若硬件参数及连接正确，则检查链路层协议是否正确设置

路由器 NetHammer M141 & M141-VPN 的广域网口支持 SLIP、PPP、Frame Relay、X.25 等多种协议，只有广域网两侧的路由器设置了相同的协议，才可以相互通信。

如果使用 PPP 协议，并采用 PAP 或 CHAP 做口令认证时，请确认双方用户名和口令设置是否正确。

如果使用 X.25，请确定是否配置了正确的 X.25 封装，两台路由器直连时，一边为 DTE，另一边应为 DCE；与交换机直连时，路由器要配成 DTE。

如果使用帧中继，请确定是否配置了正确的帧中继终端类型，两台路由器直连时，一边为 DTE，另一边应为 DCE；与交换机直连时，路由器要配成 DTE。

若以上各项配置不正确，接口上的输入、输出报文计数虽有增加，但链路层协议不能互通。

3．若链路层协议设置正确，但 IP 工作不正常，则按下面的步骤检测

若链路层协议是 Frame Relay，确定两端的 Frame Relay map 设置是否正确：frame-relay map network-address dlci，其中 network-address 为对端串口的 IP 地址。

若链路层协议是 PPP，异步拨号方式，确定两端的 dialer map 设置是否正确：dialer map network-address dialer-string，其中 network-address 为对端串口的 IP 地址，dialer-string 为对端的电话号码。

若链路层协议是 X.25，确定两端的 X.25 map 设置是否正确：x25 map network-address x121-address，其中 network-address 为对端串口的 IP 地址，x121-address 为对端的电话号码。

与以太网接口的要求相同，广域网两端的路由器必须保证其对接的广域网口 IP 地址的网络部分是否相同，若 IP 地址设置不正确，那么 IP 报文的路由就可能会异常。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

检查是否路由故障，路由功能是路由器的一项最主要的功能。路由故障就是指由于没有配置路由或配置路由错误而导致报文转发失败。最明显的表现是路由器的接口都已经接通，与路由器直接相连的主机或其它路由器均可以互通，但访问其它网段的设备不成功。解决的方法是为那些不可到达的网段在路由器上添加路由，建议增加缺省路由，或者启用动态路由协议。

7.2.4 诊断 ISDN 接口故障

1．检测物理接口是否“激活”

ISDN BRI 接口物理层重要特征为物理层“激活”信号，只有物理层激活后才能正常工作。物理层激活的标记，可观察路由器 WIC-1BS 模块的 ACTIVE 灯，也可通过 show interface bri <number> 命令来观察，如果物理层没有激活，则请注意是否为线路故障、NT1 的故障、连接故障或设备故障。

2．检测链路层的状态是否正确

如物理层已经激活，应注意链路层消息，用 debug isdn q921 命令打开 q.921 调试信息，并执行 show isdn status 命令，如果 q.921 可以进入 Multiple-frame-establish 状态，说明 q.921 工作正常，否则应该检查链路层报文，可根据链路层报文的信息，分析出具体原因（具体分析规则可参看 ITU－T Q.921 协议）。

3．检测 Q.931 的状态是否正确

如 Q.921 状态正常，最后分析网络层 Q.931 信息，用 debug isdn q931 命令打开 q.931 调试信息，如呼叫失败可参看 ITU-T Q.931 协议，对其进行分析。

7.2.5 诊断 WIC-8AS 接口故障

1．WIC-8AS 硬件是否激活

查看 WIC-8AS 模块的 LINK 灯是否被点亮，如果不亮，则证明路由器或 WIC-8AS 模块硬件错误。

2．WIC-8AS 接口物理层通讯是否正常

查看 WIC-8AS 模块的 ACTIVE 灯在数据传输时是否闪烁，如果不闪烁，则证明路由器或 WIC-8AS 模块硬件错误。

3．拨号及数据收发是否正常

可通过 Debug dialer event、debug AT modem、debug AT event 和 debug ppp packet 等命令，查看调试信息确定出错原因。也可通过 show interface 命令查看端口收发数据有无错误，来查看物理通讯线路有无故障。

4．当 WIC-8AS 与 MODEM 或 TA 等相连时，故障原因也可能是 MODEM 或 TA 的配置有错误，应结合具体的设备手册来查找原因。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

第8章　路由器的系统管理

8.1　系统基本配置

一般包括 reboot、hostname，enable password 等命令。

- reboot 命令：使用 reboot 命令重启当前路由器，请注意如果要保存当前的配置，请先使用 write 命令保存系统配置，否则重启后，当前未保存的配置文件将丢失。
- hostname 命令：配置路由器主机名。

例如：

```
router(config)# hostname HOS
HOS(config)#
```

- enable password：设置从普通用户模式进入特权用户模式的密码。
- no enable password：取消进入特权用户模式的密码。

8.2　系统支持的存储介质和文件类型

NetHammer 系列路由器的存储介质有两种，DRAM，Flash：

- DRAM（动态随机存取存储器），路由器的主体程序在 DRAM 中运行。
- Flash（闪速存储器），用于保存主体程序，配置文件，BOOTROM 文件等。

Net Hammer 系列路由器所管理的文件有四种：

1. BOOTROM 的程序文件
2. 主体软件的程序文件
3. 配置文件
4. LOG 文件

8.3　程序文件管理

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

路由器的程序文件管理通常指路由器的软件升级，包括 BOOTROM 软件和主体程序软件的升级。

⚠注意：

请勿轻易进行路由器的软件升级，如确实有必要，最好在技术支持人员的指导下进行。另外在进行软件升级时，请注意保证程序软件的完整和有效性，且 BOOTROM 软件和主体软件的版本必须匹配。

对程序文件进行软件升级，有两种办法，一种是在路由器上电自检时，在 BOOTROM 的提示下升级主体程序软件，分别可以从网口和串口下载程序软件；另一种办法是在路由器运行时用 TFTP 下载 BOOTROM 和主体程序软件。

8.3.1 上电自检时升级主体软件和 BOOTROM 软件

上电自检时，不支持 BOOTROM 软件的升级，BOOTROM 软件的升级只能在主体软件运行后进行。

升级主体软件有两种方法，一是通过网口升级，二是通过 console 口（以下简称串口）升级。一般情况下，建议使用网口升级主体软件，因为主体软件比较大，用串口下载速度比较慢。但在特殊需要的情况下也可以使用串口来完成主体软件的升级工作。

- 通过网口升级主体软件

通过网口下载时，需要启动 FTP 服务器，并通过指定的 LAN 端口（对于 M262 路由器为 LAN1，对于 M141 & M141-VPN 路由器为 10/100ETHERNET， 对于 M380 路由器为 SLOT1）和 FTP 服务器相连，在 FTP 服务器上建立用户名和口令都为“ drv ”的帐户（注：用户名和口令可自由设定，系统缺省为“ drv”）。

BootRom 启动时，屏幕上提示如下：

```
Test data lines...OK.

Booting...

BootRom version: VER2



Press any key to stop auto-boot...
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

此时，按“回车键”停止自动引导过程，进入主菜单：

```
MAIN MENU


1. Boot from flash
2. Boot from serial port
3. Boot from net port
4. Set the bootrom password
5. Clear the application password
6. Clear the system configuration
7. Reboot
Enter your choice:
```

选“3”，进入网口操作子菜单：

```
NET SUBMENU


  1. Download HOS to flash
  2. Download HOS to sdram and run
  3. Change boot parameter
  4. Exit to main menu


Enter your choice:
```

如果需要，选“3”改变引导参数配置，包括 FTP 服务器 IP 地址和下载文件路径名等。

```
Change options...


'.' = clear field;  '-' = go to previous field;  ^D = quit
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

```
boot device         : fei0

processor number    : 0

host name           : host

file name           : d:/hos/hjos.bin

inet on ethernet (e) : 192.168.0.195

inet on backplane (b):

host inet (h)       : 192.168.0.20

gateway inet (g)    :

user (u)            : drv

ftp password (pw) (blank = use rsh): drv

flags (f)           : 0x0

target name (tn)    :

startup script (s)  :

other (o)           :
```

一般情况下，用户只需设定阴影字体内的参数即可，其余参数可直接回车设定，需要改变的参数的具体意义如下：

file name：主体文件在 FTP 服务器上的路径名

inet on ethernet (e) : LAN1 口的 IP 地址

host inet (h) : FTP 服务器的 IP 地址

user (u) : FTP 服务器的帐户名

ftp password (pw) : FTP 服务器的口令

参数改变后，系统自动会对设定结果进行保存，除非需要，否则勿需重新设定。

参数设定后，可以启动功能“ 1 ”或“ 2 ”下载主体文件，功能“ 2 ”主要为了新版本试验使用，下载到内存中直接运行，不会固化到 FLASH 中。功能“ 1 ”完成主体软件的下载并固化：

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

```
Download HOS to flash...
Attached TCP/IP interface to fei0.
Loading... OK, Total 1384704 bytes.
Crc check starting...OK.
Writing to flash...OK.

NET SUBMENU

  1. Download HOS to flash
  2. Download HOS to sdram and run
  3. Change boot parameter
  4. Exit to main menu

Enter your choice:
```

选“4”退回到上升菜单，再选“1”可引导主体软件运行。

- 通过串口升级主体软件

  通过串口升级需要终端支持 XMODEM 方式发送文件，最好终端支持的波特率可达115200，这样可以提高下载速度，下面以 Windows98 的“超级终端”为例进行说明。

  通过网口升级所述方式进入主菜单后，选“2”进入串口子菜单：

```
SERIAL SUBMENU

1. Download HOS to flash
2. Download HOS to sdram and run
3. Download CONFIG file to flash
4. Change options
5. Exit to main menu
Enter your choice:
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

先选“ 4 ”改变波特率，系统提示如下：

```
Note:

Keep the baudrate in your terminal consistent with your selection

Baudrate selection:

1: 9600

2: 19200

3: 38400

4: 57600

5: 115200

Enter your chioce:
```

选“ 5 ”设置 115200，由于此时终端工作在 9600 的方式下，所以屏幕上会不显示或出现乱码，这是正常现象，将超级终端波特率改变为 115200，并做“ 断开 ”和“ 连接 ”操作，此时，键入回车，终端会重新出现串口菜单：

```
SERIAL SUBMENU

1. Download HOS to flash

2. Download HOS to sdram and run

3. Download CONFIG file to flash

4. Change options

5. Exit to main menu

Enter your choice:
```

功能“ 1 ”和“ 2 ”的说明请参见前面网口部分说明，功能“ 3 ”主要用来下载配置文件，以方便用户使用已有配置文件。

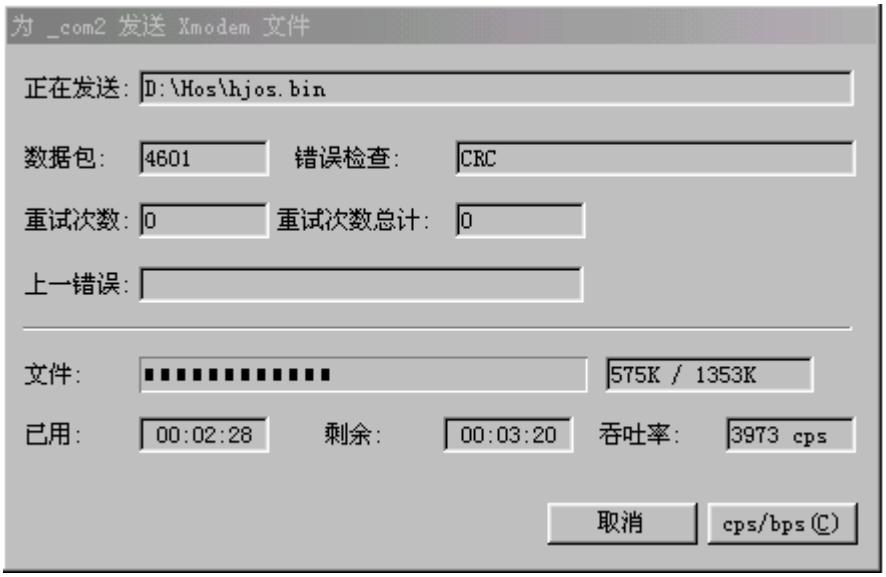
选“ 1 ”进行串口下载，系统提示：

```
Download HOS to flash...

Please Select Program File .

Waiting ...C
```

此时系统在等待终端使用 XMODEM 协议进行文件的发送，从超级终端上通过“ 传送->

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

发送文件”菜单启动文件发送功能，协议选择“XMODEM”，通过“浏览”按钮选择主体文件路径名，选中后按“确定” 按钮，开始进行文件传送：



文件传送完毕，上述画面消失，系统重新回到串口菜单，此时，选“5”退回到上级菜单，再选“1”启动主体软件运行，由于系统启动后,串口的波特率为 9600，所以，需将超级终端的波特率重新设定为 9600。

8.3.2 系统运行时升级主体软件和 BOOTROM 软件

- 使用 TFTP server 从 PC 或者别的路由器升级
- 使用 TFTP client 从 PC 或者别的路由器上运行的 TFTP server 升级

表 8-1 加载配置文件

操作	命令
在本地从远端路由器或者 PC 下载	copy tftp:// *tftp-server-ip-addr* *file-name* flash *config*

1．从远端升级。

在要升级的目标路由器上启动 TFTP 服务器应用程序，配置 IP 地址。然后在远端路由器或者 PC 上用 TFTP 客户程序向目标路由器上传程序文件，必须指定在路由器上的文件名为 bootrom 或者 program。

2．从本地升级。

在远端路由器或者 PC 上启动 TFTP 服务器应用程序，设置好文件路径、IP 地址。在本地执行 TFTP 客户命令。注意本地文件名可以是 bootrom 或者 program 的不完全匹配字

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

符串。文件传输完成后有如下提示：

```
router# copy tftp:// 192.168.0.57 hjos.bin flash program
Request remote file named hjos.bin ...
Receive data.....
Get file from remote success!
```

下载完成后只须 reboot 就可运行新的主体程序。

8.4 配置文件管理

8.4.1 配置文件的内容及格式

配置文件为一文本文件，其格式如下：

- 以命令格式保存。
- 为节省空间，只保存非缺省的常数（各配置参数的缺省值请详见后面各章节）。
- 命令的组织以命令模式为基本框架，同一命令模式的命令组织在一起，节与节之间通常用空行或注释行隔开（以“ !”开始的行为注释行）。
- 节的顺序安排通常为：全局配置、物理接口配置、逻辑接口配置、路由协议配置等。
- 以“ ！end ”结束。

如下为一个配置文件的实例：

```
! Current configuration:
!
hostname router
ip route 0.0.0.0/0 192.168.0.2
ip source-route
access-list 10 permit 172.124.5.0/24
ip host sina 202.108.37.40
!
interface eth0/0
```

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

```
ip address 192.168.0.200/24
!
interface eth0/1
 ip address 193.168.0.200/24
!
interface serial0/0
 encapsulation frame-relay
 frame-relay intf-type dte
!
interface serial0/1
 encapsulation frame-relay
 frame-relay intf-type dte
!
line console 0
line vty 0 9
 no login
!end
```

8.4.2 加载配置文件

配置文件可以按照规定格式脱机编辑，然后用 TFTP 服务加载到路由器上。加载后需 reboot 才可使新的配置文件生效。

- 可以从远端向路由器上传配置文件，需首先在路由器上启动 TFTP 服务器程序，并配置 IP 地址。
- 也可以在本地从远端下载配置文件，请在 PC 或者远端路由器上启动 TFTP 服务器，如果是 PC 请设置文件路径和配置 IP 地址。

请在特权用户模式下进行下列配置。

8.4.3 查看路由器的当前配置和初始配置

路由器上电时，从 Flash 中读取配置文件进行路由器的初始化工作，因此将 Flash 中的配置文件称为初始配置。与初始配置相对应，在路由器运行过程中生效的配置称为当前配置。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

表 8-2 查看路由器的配置

操作	命令
查看路由器的初始配置	Show startup-config
查看路由器的当前配置	Show running-config

8.4.4 修改和保存当前配置

用户通过命令行接口可以修改路由器当前配置。为了使当前配置能够作为路由器下次上电时的初始配置，需要使用 write 命令将当前配置保存到 Flash 中。请在特权用户模式下进行下列配置。

表 8-3 保存当前配置

操作	命令
保存当前配置	write

8.4.5 擦除存储介质中的配置文件

使用 erase 命令可以擦除路由器 Flash 中存储的配置文件。配置文件被擦除后，路由器在下次上电时将采用缺省的配置参数进行初始化，当出现以下几种情况时，可以擦除 Flash 中的配置文件：

- 路由器升级之后，路由器和配置文件不匹配。
- Flash 中的配置文件遭到破坏，或者加载了错误的配置文件。

请在特权用户模式下进行下列配置。

表 8-4 擦除存储介质中的配置文件

操作	命令
擦除存储介质中的配置文件	erase

8.5 TFTP 配置

8.5.1 TFTP 简介

TFTP（Trivial File Transfer Protocol，简单文件传输协议）是 TCP/IP 协议族中的一个用

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

来在客户机与服务器之间进行简单文件传输的协议，提供不复杂、开销不大的文件传输服务。TFTP 承载在 UDP 上，提供不可靠的数据流传输服务，不提供存取授权与认证机制，使用超时重传方式来保证数据的到达。与 FTP 相比，TFTP 的大小要小的多。现在最普遍使用的是第二版 TFTP（TFTP Version 2；RFC 1350）。

当存在一个配置管理中心来统一管理各路由器的配置文件时，它将使用 TFTP 服务器来保存这些配置文件。此时就可以在路由器的命令行调用 TFTP 客户端功能，把本路由器的配置文件上传到配置管理中心的 TFTP 服务器上或者从 TFTP 服务器上下载配置文件到本地路由器的 Flash 中。TFTP 服务器程序可以在 Windows 系统运行，所以也可以将配置文件在普通电脑和路由器之间互传。

8.5.2 TFTP 服务的配置

TFTP 服务的配置任务列表

- 在路由器上启动和停止 TFTP 服务
- 向 TFTP 服务器上传文件
- 从 TFTP 服务器下载文件

在路由器上启动和停止 TFTP 服务

在路由器的命令行执行命令启动或者停止 TFTP 服务器应用程序，可以处理来自别的路由器或者 PC 的 TFTP 下载和上传文件请求。请在全局模式下进行如下配置。

表 8-5 启动和停止 TFTP 服务

操作	命令
启动 TFTP 服务器	tftp flash
停止 TFTP 服务器	no tftp flash

向 TFTP 服务器上传配置文件

在 PC 机上或者其他路由器上启动 TFTP 服务器应用程序，并设置好上传文件的传输路径、服务器主机 IP 地址。 请在特权用户模式下进行下列配置。

表 8-6 向 TFTP 服务器上传文件

操作	命令

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

向 TFTP 服务器上传文件	copy flash *image* tftp:// *tftp-server-ip-addr file-name*

从 TFTP 服务器下载文件

在 PC 机或者其他路由器上启动 TFTP 服务器应用程序，并设置好下载文件的传输路径、服务器主机 IP 地址。请在特权用户模式下进行下列配置。

表 8-7 从 TFTP 服务器下载文件

操作	命令
从 TFTP 服务器下载文件	copy tftp:// *tftp-server-ip-addr file-name* flash *image*

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

第9章　路由器选配电缆说明

9.1　以太网接口电缆

WIC-1ETH 和 WIC-2ETH 接口电缆为 8 芯非屏蔽双绞线，1、2 脚为发送端，3、6 脚为接收端；和计算机网卡的 10Base-T 接口相同，可直接和 HUB 相连。连接关系如下表：

表 9-1 RJ-45 10Base-T 水晶头连接关系表

RJ-45 管脚号	信号	信号描述
1	TX+	Data Out Circuit +
2	TX-	Data Out Circuit -
3	RX+	Data In Circuit +
4	---	---
5	---	---
6	RX-	Data In Circuit -
7	---	---
8	---	---

9.2　控制台接口电缆（配置口电缆）

路由器 NetHammer M141 & M141-VPN 的控制口接口电缆与计算机的 25 芯或 9 芯串口插座相连，它是一根 8 芯的屏蔽电缆，一边是压接的 RJ-45 水晶插头，另一边则同时带有一个 DB9（孔）和 DB25（孔）插头，可根据实际情况选择其中一个插入计算机串口插座。控制台接口电缆如下图所示。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

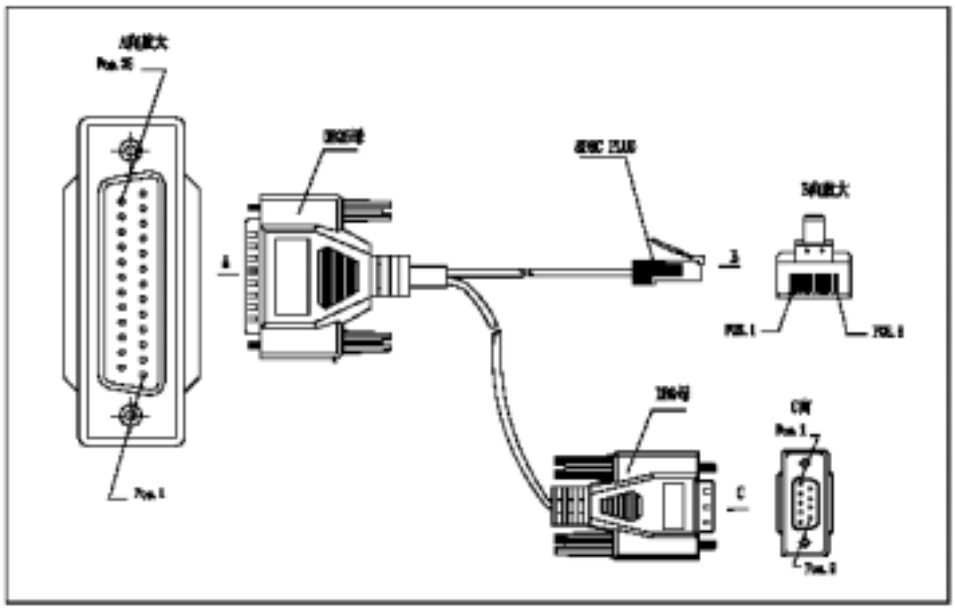


图 9-1　配置口电缆示意图

表 9-2　控制台接口电缆连接关系表

RJ-45	Signal	Direction	DB25	DB9
1	CTS	→	5	8
2	DSR	→	6	6
3	RXD	→	3	2
4	GND	----	7	5
5	GND	----	7	5
6	TXD	←	2	3
7	DTR	←	20	4
8	RTS	←	4	7

9.3　备份口电缆

备份口电缆采用 RS232 电平的 RJ-45 接口，与 MODEM 的 DB25 或 DB9 插座相连，其中间是一段 8 芯的屏蔽线，一边的压接的 RJ-45 水晶插头，另一边则同时带有一个 DB9（针）和 DB25（针）插头，插在 MODEM 的 DB9（孔）或 DB25（孔）插座上，备份口电缆如下图所示。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

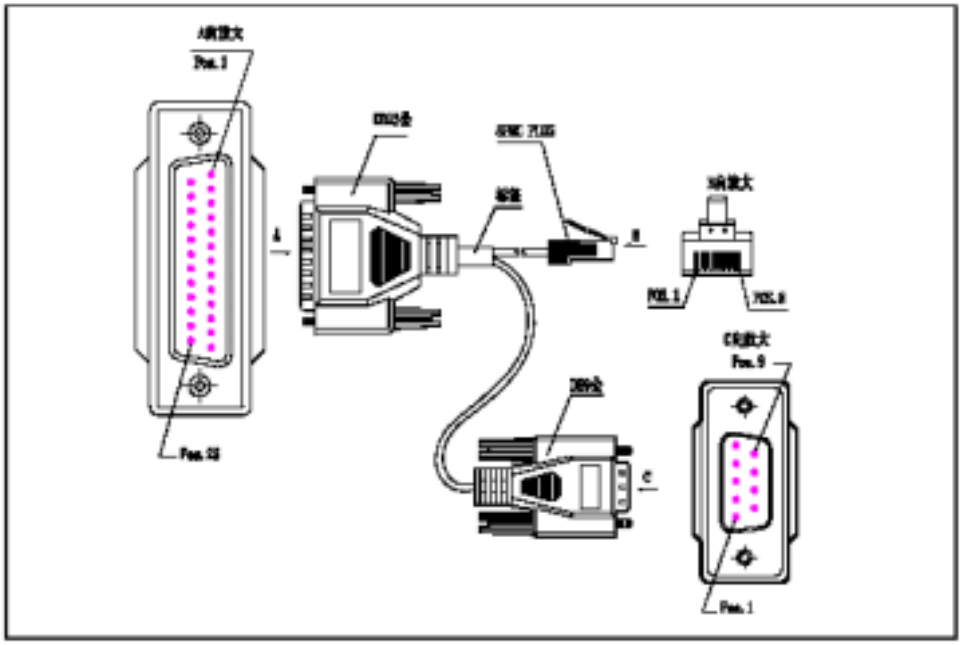


图 9-2　备份口电缆示意图

表 9-3　备份口电缆连接关系表

RJ-45	Signal	Direction	DB25	DB9
1	RTS	→	4	7
2	DTR	→	20	4
3	TXD	→	2	3
4	DCD	←	8	1
5	GND	----	7	5
6	RXD	←	3	2
7	DSR	←	6	6
8	CTS	←	5	8

9.4　同/异步串口电缆

路由器 NetHammer M141 & M141-VPN 的同异步串口为 50 芯插座，作为某一种协议使用时需配备相应的连接电缆。各种同/异步串口电缆的连接关系如下：

（1）　EIA/TIA-232 DTE 方式

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

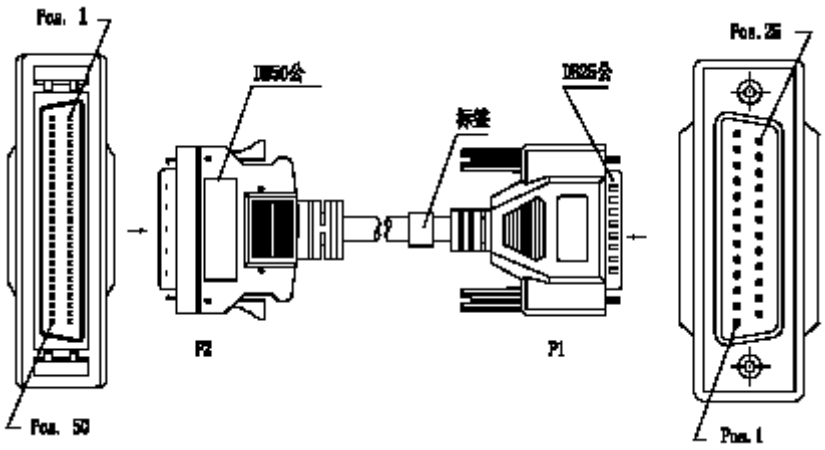


图 9-3　EIA-232（V.24）DTE 电缆

表 9-4　EIA/TIA-232 DTE 方式 (DB50 ←→ DB25)

DB50	信号	方向	DB25	信号
5	TxD/RxD	→	2	TxD
27	RxD/TxD	←	3	RxD
2	RTS/CTS	→	4	RTS
31	CTS/RTS	←	5	CTS
6	DSR/DTR	←	6	DSR
30	DCD/LL	←	8	DCD
3	TxC/NIL	←	15	TxC
28	RxC/TxCE	←	17	RxC
1	LL/DCD	→	18	LTST
26	DTR/DSR	→	20	DTR
4	TxCE/TxC	→	24	TxCE
50	GND	---	1	Shield_GND
7	GND	---	7	Circuit_GND
23	MODE-DCE	GND	---	---
21	MODE-0	GND	---	---

(2) EIA/TIA-232 DCE 方式

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

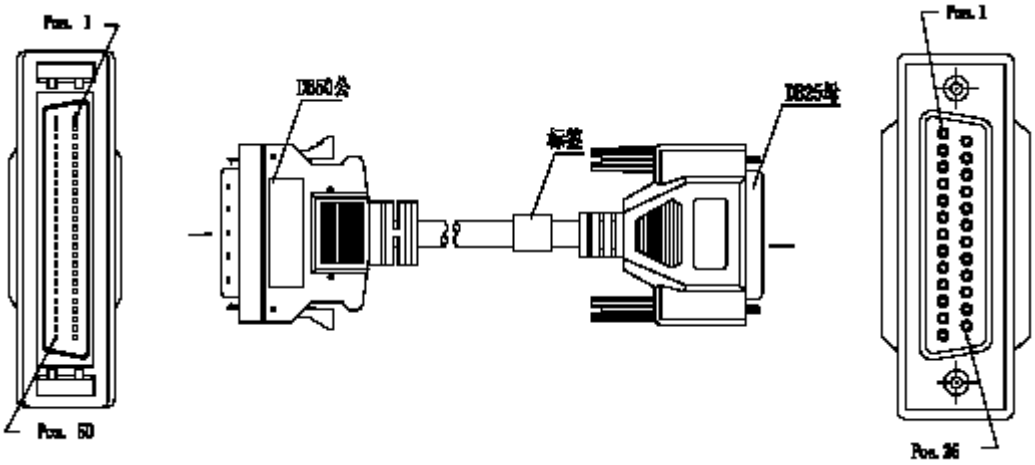


图 9-4　EIA-232（V.24）DCE 电缆

表 9-5　EIA/TIA-232 DCE 方式 (DB50←→ DB25)

DB50	信号	方向	DB25	信号
5	TxD/RxD	→	3	RxD
27	RxD/TxD	←	2	TxD
2	RTS/CTS	→	5	CTS
31	CTS/RTS	←	4	RTS
26	DTR/DSR	→	6	DSR
1	LL/DCD	→	8	DCD
4	TxCE/TxC	→	15	TxC
29	NIL/RxC	→	17	RxC
30	DCD/LL	←	18	LTST
6	DSR/DTR	←	20	DTR
28	RxC/TxCE	←	24	TxCE
50	GND	---	1	Shield_GND
7	GND	---	7	Circuit_GND
21	MODE-0	GND	---	---

(3) V.35 DTE 方式

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

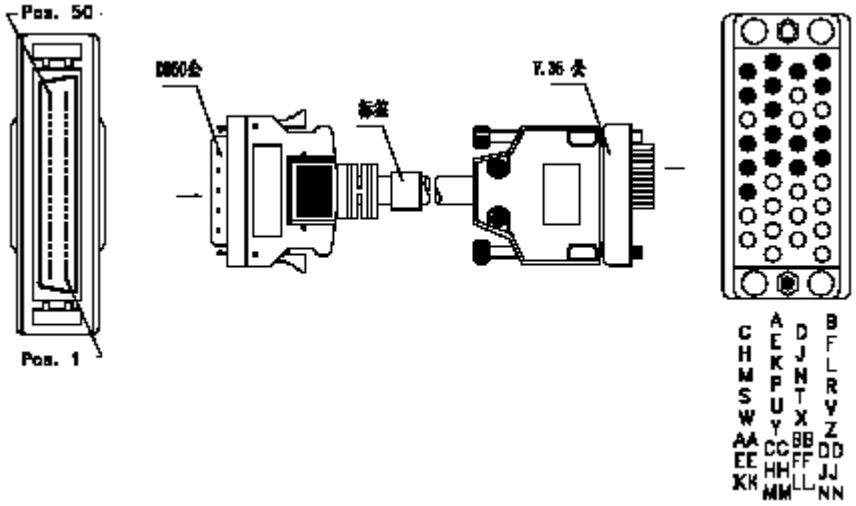


图 9-5　V.35 DTE 电缆

表 9-6　V.35 DTE 方式 (DB50 ←→ 34PIN)

DB50	信号	方向	34 PIN	信号
2	RTS/CTS	→	C	RTS
31	CTS/RTS	←	D	CTS
6	DSR/DTR	←	E	DSR
30	DCD/LL	←	F	RLSD
26	DTR/DSR	→	H	DTR
1	LL/DCD	→	K	LT
15	TxD/RxD +	→	P	SD+
39	TxD/RxD -	→	S	SD-
20	RxD/TxD +	←	R	RD+
44	RxD/TxD -	←	T	RD-
16	TxCE/TxC +	→	U	SCTE+
40	TxCE/TxC -	→	W	SCTE-
19	RxC/TxCE +	←	V	SCR+
43	RxC/TxCE -	←	X	SCR-
18	TxC/RxC +	←	Y	SCT+
42	TxC/RxC -	←	AA	SCT-
50	GND	---	A	Shield_GND
7	GND	---	B	Circuit_GND
23	MODE-DCE	GND	---	---
21	MODE-0	GND	---	---
46	MODE-1	GND	---	---
24	RxD-REST	GND	---	---

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

49	RxC-REST	GND	---	---
25	TxC-REST	GND	---	---

(4) V.35 DCE 方式

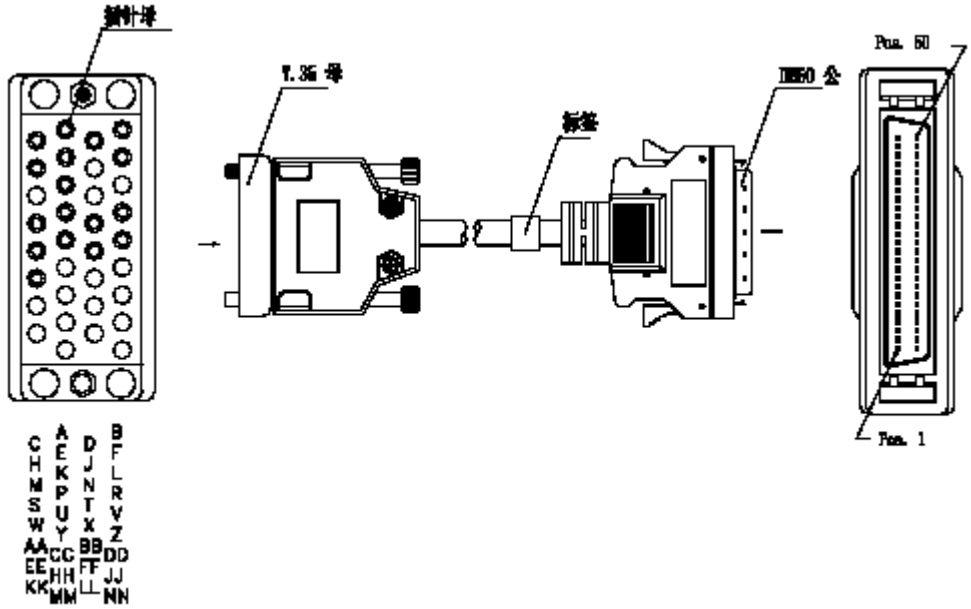


图 9-6 V.35 DCE 电缆

表 9-7　V.35 DCE 方式 (DB50 ←→ 34PIN)

DB50	信号	方向	34 PIN	信号
2	RTS/CTS	→	D	CTS
31	CTS/RTS	←	C	RTS
6	DSR/DTR	←	H	DTR
30	DCD/LL	←	K	LT
26	DTR/DSR	→	E	DSR
1	LL/DCD	→	F	RLSD
15	TxD/RxD +	→	R	RD+
39	TxD/RxD -	→	T	RD-
20	RxD/TxD +	←	P	SD+
44	RxD/TxD -	←	S	SD-
16	TxCE/TxC +	→	Y	SCT+
40	TxCE/TxC -	→	AA	SCT-
19	RxC/TxCE +	←	U	SCTE+
43	RxC/TxCE -	←	W	SCTE-

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

17	NIL/RxC +	→	V	SCR+
41	NIL/RxC -	→	X	SCR-
50	GND	---	A	Shield_GND
7	GND	---	B	Circuit_GND
21	MODE-0	GND	---	---
46	MODE-1	GND	---	---
24	RxD-REST	GND	---	---
49	RxC-REST	GND	---	---
25	TxC-REST	GND	---	---

9.5 E1 G.703 电缆

cE1/PRI 接口电缆为符合 G.703 标准的 75 欧姆电缆。其一端为 DB15 公连接器，网络端为 BNC 头。另外还有一种 120 欧姆电缆，其一端也是 DB15 公连接器，另一端为 RJ-45 水晶头。

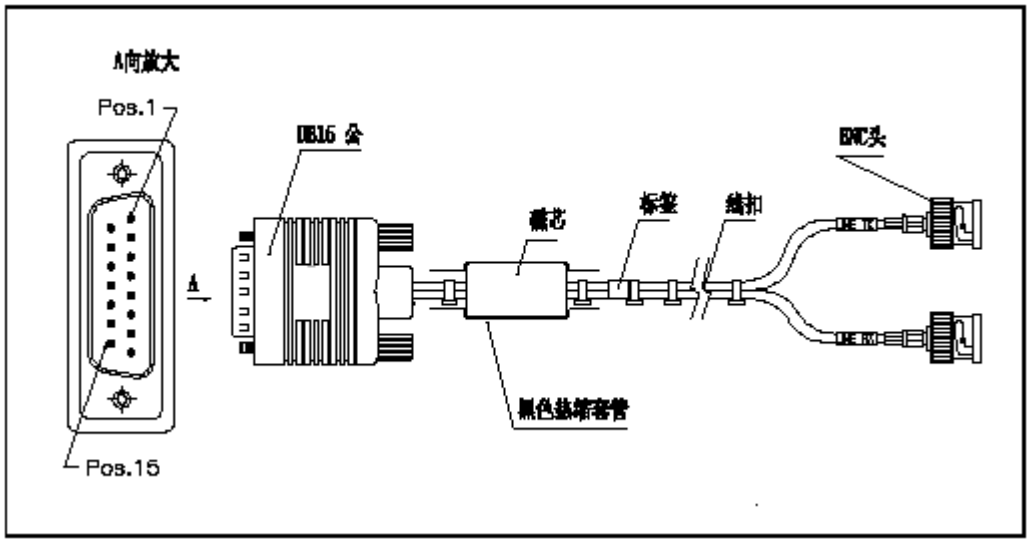


图 9-7　E1 G.703 电缆

表 9-8　E1 G.703 电缆连接表

cE1/PRI 端		网络端				
DB15		BNC	R-J45 NT1		RJ-45 NT2	
Pin	Signal3	Signal	Pin	Signal	Pin	Signal
9	TxTip	TxTip	4	RxTip	1	TxTip

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

2	TxRing	TxRing	5	RxRing	2	TxRing
10	TxShield	-	6	RxShield	3	TxShield
8	RxTip	RxTip	1	TxTip	4	RxTip
15	RxRing	RxRing	2	TxRing	5	RxRing
7	RxShield	-	3	TxShield	6	RxShield

注意：在上表中未标注的管脚表示未连接。

9.6 WIC-2SA 模块的转接电缆

对于同/异步模块的转接电缆，一端为 DB60 的连接器，另一端为 2 个 DB50 的连接器，这一电缆是两路同/异步模块的必备电缆，转接关系如下图：

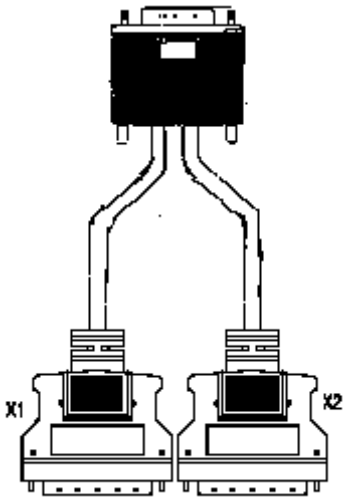


图 9-8　四路同/异步模块转接电缆示意图

表 9-9　同/异步接口模块的转接电缆连接关系（DB60←→2×DB50）

DB60 管脚	Signal	Connection	DB50 管脚	Signal
1	LL0	----	1	LL/DCD
30	DTR0	----	26	DTR/DSR
2	RTS0	----	2	RTS/CTS
29	RXD0	----	27	RXD/TXD
3	DTETXC0	----	3	TXC/NIL
28	DTERXC0	----	28	RXC/TXCE
4	DCETXC0	----	4	TXCE/TXC
27	DCERXC0	----	29	NIL/RXC

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

5	TXD0	----	5	TXD/RXD
26	DCD0	----	30	DCD/LL
6	DSR0	----	6	DSR/DTR
25	CTS0	----	31	CTS/RTS
7	GND	----	7	Circuit_GND
24	GND	----	50	Shield_GND
8	TXD0A	----	39	TXD/RXD-
23	TXD0B	----	15	TXD/RXD+
9	DCETXC0A	----	40	TXCE/TXC-
22	DCETXC0B	----	16	TXCE/TXC+
10	DCERXC0A	----	41	NIL/RXC-
21	DCERXC0B	----	17	NIL/RXC+
11	DTETXC0A	----	42	TXC/ NIL -
20	DTETXC0B	----	18	TXC/ NIL +
12	DTERXC0A	----	43	RXC/TXCE-
19	DTERXC0B	----	19	RXC/TXCE+
13	RXD0A	----	44	RXD/TXD-
18	RXD0B	----	20	RXD/TXD+
14	MOD00	----	21	MODE-0
17	MOD01	----	46	MODE-1
15	MOD02	----	47	MODE-2
16	MOD_DCE0	----	23	MOD_DCE
31	LL1	----	1	LL/DCD
60	DTR1	----	26	DTR/DSR
32	RTS1	----	2	RTS/CTS
59	RXD1	----	27	RXD/TXD
33	DTETXC1	----	3	TXC/NIL
58	DTERXC1	----	28	RXC/TXCE
34	DCETXC1	----	4	TXCE/TXC
57	DCERXC1	----	29	NIL/RXC
35	TXD1	----	5	TXD/RXD
56	DCD1	----	30	DCD/LL
36	DSR1	----	6	DSR/DTR
55	CTS1	----	31	CTS/RTS
37	GND	----	7	Circuit_GND
54	GND	----	50	Shield_GND
38	TXD1A	----	39	TXD/RXD-
53	TXD1B	----	15	TXD/RXD+
39	DCETXC1A	----	40	TXCE/TXC-

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

52	DCETXC1B	----	16	TXCE/TXC+
40	DCERXC1A	----	41	NIL/RXC-
51	DCERXC1B	----	17	NIL/RXC+
41	DTETXC1A	----	42	TXC/ NIL -
50	DTETXC1B	----	18	TXC/ NIL +
42	DTERXC1A	----	43	RXC/TXCE-
49	DTERXC1B	----	19	RXC/TXCE+
43	RXD1A	----	44	RXD/TXD-
48	RXD1B	----	20	RXD/TXD+
44	MOD10	----	21	MODE-0
47	MOD11	----	46	MODE-1
45	MOD12	----	47	MODE-2
46	MOD_DCE1	----	23	MOD_DCE

9.7 WIC-1BS 接口电缆

WIC-1BS 的接口电缆采用 4 芯双绞线，电缆两端为 RJ-45 插头。3、6 脚为发送端，4、5 脚为接收端。如下表：

表 9-11　4BS RJ-45 水晶头连接关系表

RJ-45 管脚号	信号	信号描述
1	---	---
2	---	---
3	TX+	Data Out Circuit +
4	RX+	Data In Circuit +
5	RX-	Data In Circuit -
6	TX-	Data Out Circuit -
7	---	---
8	---	---

9.8 WIC-2FXS 和 WIC-2FXO 接口电缆

WIC-2FXS 和 WIC-2FXO 模块的接口电缆采用 4 芯双绞线，电缆两端均为 RJ-11 插头。4 脚为 TIP 端，5 脚为 RING 端。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

9.9 WIC-2E&M 接口电缆

WIC-2E&M 接口电缆采用 8 芯双绞线，其定义如表所示。

表 9-12 WIC-2E&M RJ-45 水晶头连接关系表

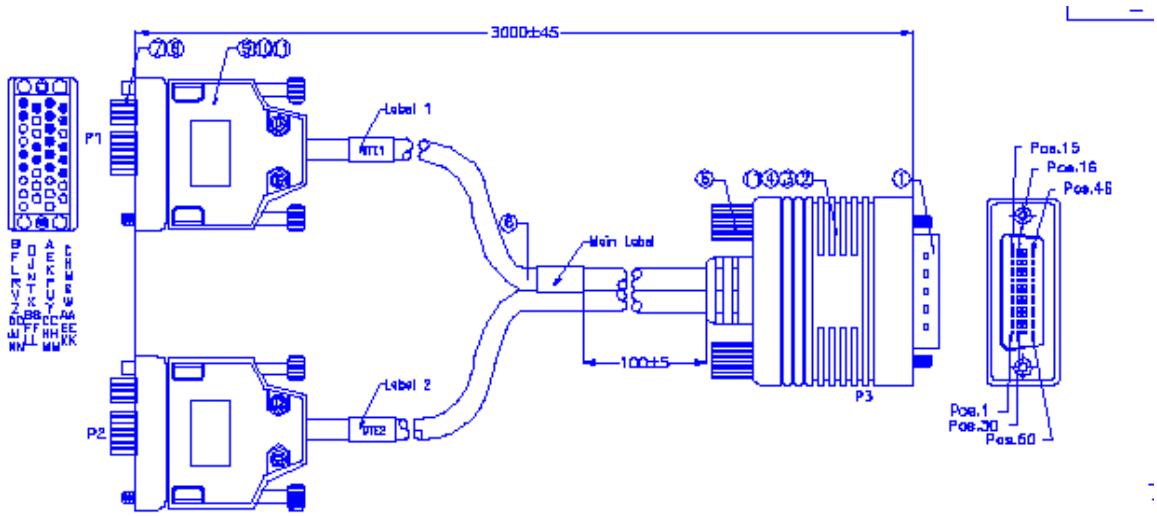
RJ-45 管脚号	信号定义
1	SG（负电源地）
2	E（发送端，－48V）
3	Rx0（音频接收端的 Ring 线）
4	Rx1（音频发送端的 Ring 线）
5	Tx1（音频发送端的 Tip 线）
6	Tx0（音频接收端的 Tip 线）
7	M（接收端，0V）
8	SB（负电源）

9.10 AM 接口电缆

WIC-1AM、WIC-2AM 接口模块采用普通电话线，为 4 芯双绞线，两端均为 R11 水晶头，3 脚为 Tip 端，4 脚为 Ring 端。

9.11 WIC-2SA 模块 V35 1 转 2 DTE 电缆

WIC-2SA 模块 V35 1 转 2 DTE 电缆的一端为 DB60，另一端为 V35 DTE 接头，如下图所示。



© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

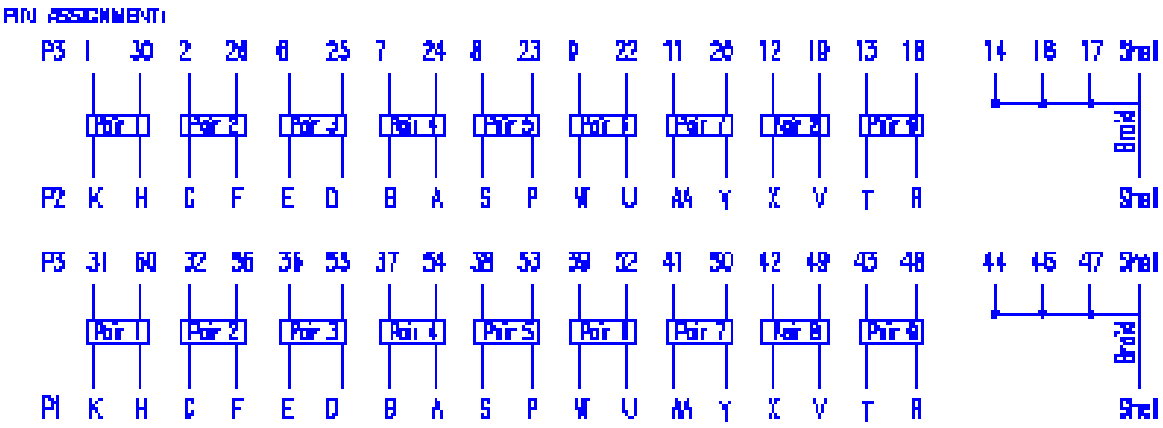
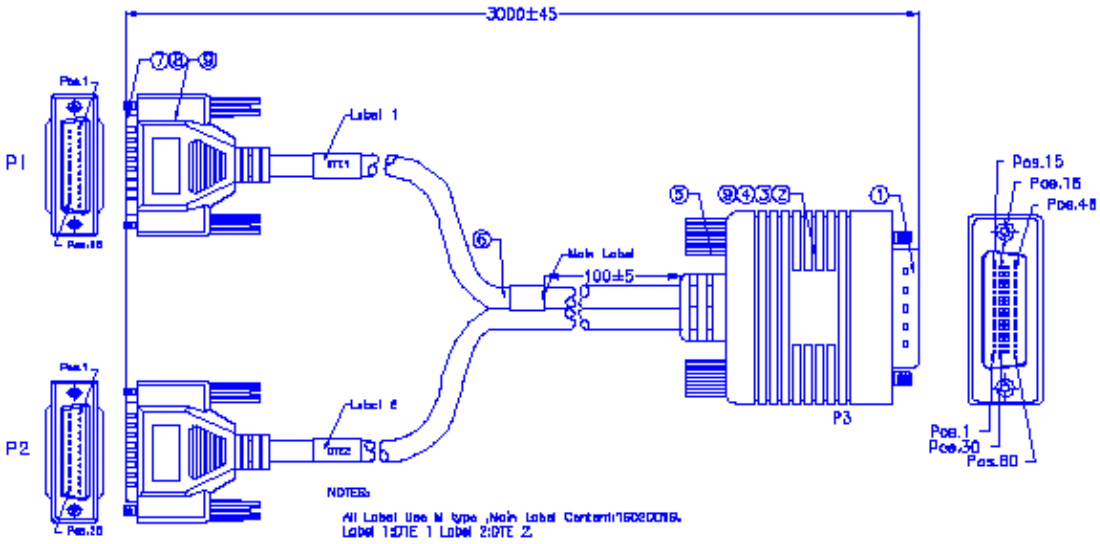


图 9-9　V35 1 转 2 DTE 电缆连接示意图

9.12　WIC-2SA 模块 V24 1 转 2 DTE 电缆

WIC-2SA 模块 V24 1 转 2 DTE 电缆的一端为 DB60，另一端为 V24 DTE 接头，如下图所示。



© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

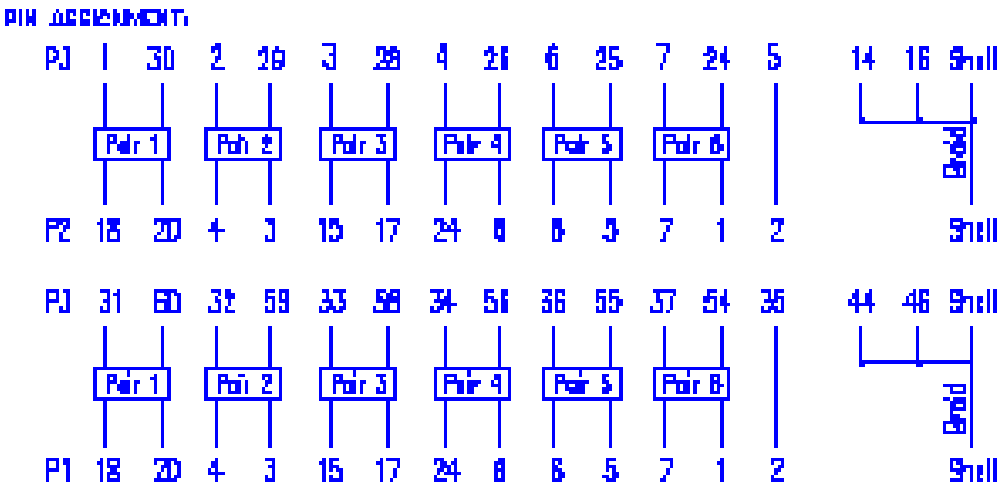
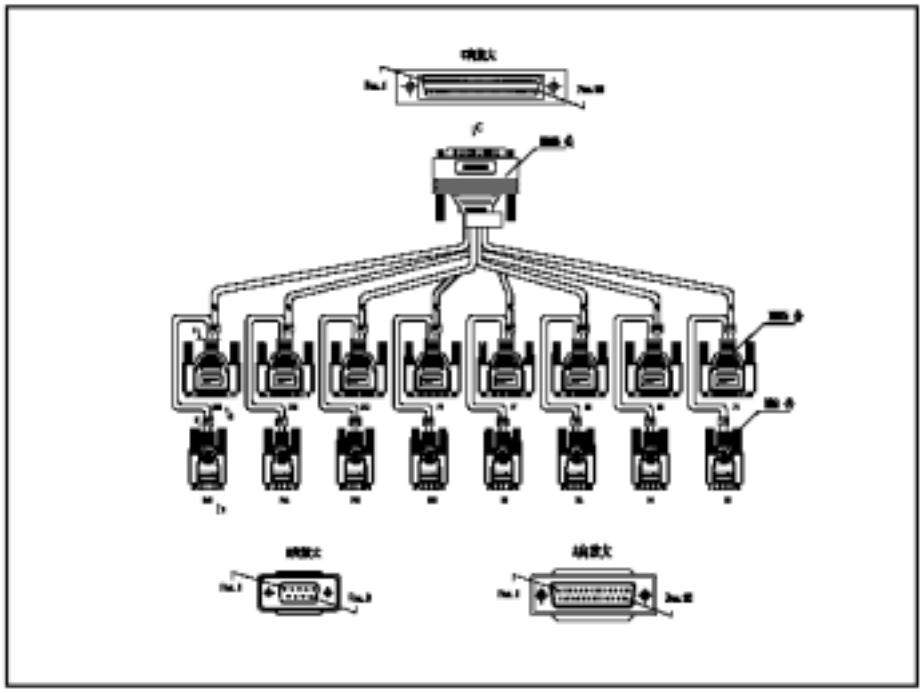


图 9-10　V24 1 转 2 DTE 电缆连接示意图

9.13　八异步串口电缆

对于八异步串口电缆，采用“八爪电缆线”，其一端为 68 芯的电缆连接器，另一端为 8 个 DB25/DB9 端口连接器。



© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

图 9-11 八异步串口电缆

表 9-13 八异步电缆的连接方式

Serial No	DB25 网络端	DB9 网络端	Signal	68PIN 路由器端
0	5	8	CTS	39
	6	6	DSR	4
	3	2	RXD	38
	7	5	GND	37
	8	1	CD	5
	2	3	TXD	3
	20	4	DTR	36
	4	7	RTS	2
1	5	8	CTS	43
	6	6	DSR	8
	3	2	RXD	42
	7	5	GND	41
	8	1	CD	9
	2	3	TXD	7
	20	4	DTR	40
	4	7	RTS	6
2	5	8	CTS	47
	6	6	DSR	12
	3	2	RXD	46
	7	5	GND	45
	8	1	CD	13
	2	3	TXD	11
	20	4	DTR	44
	4	7	RTS	10
3	5	8	CTS	51
	6	6	DSR	16
	3	2	RXD	50
	7	5	GND	49
	8	1	CD	17
	2	3	TXD	15
	20	4	DTR	48
	4	7	RTS	14
	5	8	CTS	55
	6	6	DSR	20
	3	2	RXD	54

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.

4	7	5	GND	53
	8	1	CD	21
	2	3	TXD	19
	20	4	DTR	52
	4	7	RTS	18
5	5	8	CTS	59
	6	6	DSR	24
	3	2	RXD	58
	7	5	GND	57
	8	1	CD	25
	2	3	TXD	23
	20	4	DTR	56
	4	7	RTS	22
6	5	8	CTS	63
	6	6	DSR	28
	3	2	RXD	62
	7	5	GND	61
	8	1	CD	29
	2	3	TXD	27
	20	4	DTR	60
	4	7	RTS	26
7	5	8	CTS	67
	6	6	DSR	32
	3	2	RXD	66
	7	5	GND	65
	8	1	CD	33
	2	3	TXD	31
	20	4	DTR	64
	4	7	RTS	30

注：表中未标注的管脚表示未连接。

© Copyright Harbour Networks Limited. All rights reserved.